AT-2

6-Channel Electrocardiograph
Electrocardiographe à 6 canaux

Welch Allyn®
Schiller®

AT-2 User Guide / Mode d'emploi

Article Number 2.510279 b

First edition (a) 1997
Edition (b) August 2001

Welch Allyn Inc.
7420 Carroll Road
San Diego, CA 92121

Phone: (800) 535 6663
Fax: (858) 621-6611

www.welchallyn.com

United Kingdom:

Welch Allyn UK Ltd
Cubblington Road
Aston Abbotts HP22 4ND
United Kingdom

Tel: 01296-682-140

Fax: 01296-682-104

Canada:

Welch Allyn Canada Ltd
160 Matheson Blvd. East, Unit #2
Mississauga, Ontario L4Z 1V4
Canada

Tel: (800) 561-8797

Fax: (905) 890-0008

CE 0123 93/42/EEC Medical Devices:
0123 `Notified Body` TÜV P. S.

Terms of Warranty

WELCH ALLYN SCHILLER warrants the AT-2 Electrocardiograph, when new, to be free of defects in material and workmanship and to perform in accordance with manufacturer`s specifications for the period of three (3) years from the date of purchase from Welch Allyn or it`s authorized distributors or agents. Accessory items such as electrodes, batteries and cables are limited to a warranty of 90 days from the date of purchase from Welch Allyn or its authorized distributors or agents. Welch Allyn will repair or replace any components found to be defective or at variance from manufacturer`s specifications within this time at no cost to the customer. It shall be the purchasers responsibility to return the instrument to Welch Allyn or an authorized distributer, agent or service representative. This warranty does not include breakage or failure due to tampering, misuse, neglect, accidents, modifications or shipping. This warranty is also void if the instrument is not used in accordance with manufacturer`s recommendations or if repaired by other than Welch Allyn or an authorized agent. Purchase date determines warranty requirements. No other express warranty is given.

PHYSICIAN'S RESPONSIBILITY

The AT-2 electrocardiograph is provided for the exclusive use of qualified physicians or personnel under their direct supervision. The numerical and graphical results from a recording must be examined with respect to the patients overall clinical condition. The recording preparation quality and the general recorded data quality, which could effect the report data accuracy, must also be taken into account.

It is the physicians responsibility to make the diagnosis or to obtain expert opinion on the results, and to institute correct treatment if indicated.

Federal law in the USA restricts this device to sale by or on the order of a physician.

Safety Notices

To prevent electric shock do not disassemble the unit. No serviceable parts inside. Refer servicing to qualified personnel only.

Do not use this unit in areas where there is any danger of explosion or the presence of flammable gases such as anaesthetic agents.

This product is not designed for sterile use.

This product is not designed for outdoor use.

Switch the unit off before cleaning and disconnect from the mains.

Do not, under any circumstances, immerse the unit or cable assemblies in liquid.

The device must only be operated using battery power if the earth connection is suspect or if the mains lead is damaged or suspected of being damaged.

Do not use high temperature sterilization processes (such as autoclaving). Do not use E-beam or gamma radiation sterilization.

Do not use solvent clearners.

Use only accessories and other parts recommended or supplied by Welch Allyn Schiller. Use of other than recommended or supplied parts may result in injury, inaccurate information and/or damage to the unit.

The AT-2 complies with EMC regulations for medical products which affords protection against emissions and electrical interference. However special care must be exercised when the unit is used with high frequency equipment.

It must be ensured that neither the patient nor the electrodes (including the neutral electrode) come into contact with other persons or conducting objects (even if these are earthed).

There is no danger when using the ECG unit for a ***pacemaker patient*** *or with simultaneous use of other electrical stimulation equipment. However, the stimulation units should only be used at a sufficient distance from the electrodes. In case of doubt, the patient should be disconnected from the recorder.*

This unit is CF classified according to IEC 601-1. This means that the patient connection is fully isolated and defibrillation protected. Welch Allyn Schiller can only guarantee protection against defibrillation voltage however, when the original Welch Allyn Schiller patient cable is used.

If several units are coupled there is a danger of summation of leakage current

Do not touch the casing during defibrillation

If the patient cable should become defective after defibrillation, lead off will be displayed and an acoustic alarm given

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC (Federal Communications Commision) Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with this instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Disposal Instructions and Battery Care

- DO NOT DISPOSE OF THE BATTERY BY FIRE OR INCINERATOR - DANGER OF EXPLOSION
- DO NOT ATTEMPT TO RECHARGE THE BATTERY - DANGER OF EXPLOSION
- DO NOT OPEN THE BATTERY CASING - DANGER OF ACID BURN

Only dispose of the battery in official recycling centres or municipally approved areas. Alternatively, used batteries can be returned to Welch Allyn Schiller for disposal.

Unit Disposal Instructions

Units no longer required can be returned to Welch Allyn Schiller for disposal. Alternatively dispose of the unit in municipally approved recycling centres.

Power Supply

The mains connection is on the rear of the unit.

The power supply voltage is set by the factory for100-115V(nom. 110V) or 220-240V (nom. 230V) working. The setting is indicated by the indented metal strip on the fuse panel. Contact your dealer if the voltage needs to be changed.

The mains indicator lamp on the keyboard is always lit when the unit is connected to the mains supply. The unit can either be operated from the mains supply or from the built-in rechargeable battery. The power source is indicted on the top line of the LCD.

Changing a Mains Fuse

If it is necessary to change a fuse, always replace with the correct rating i.e 2x200mAT for 230V, or 2x315mAT for 110V .

To change a fuse press the two retaining lugs on side of the fuse panel (situated below the mains connector on the back panel. Remove the fuse panel and replace the fuse(s). Click back the fuse panel.

AT-2 User Guide

This User Guide gives instructions on how to operate the unit and provides an overview of all the basic functions in an easy and simple to use format. The procedures are presented in a logical, step-by step way to enable the user to quickly and easily familiarise themselves with unit operation. Detailed medical information is excluded from this guide except where necessary to operate the unit or understand the results.

Welch Allyn®
Schiller®

English Version

Table of Contents

Introduction ***5***

Operation Modes ***6***

Automatic Mode 6

Manual Mode 7

Location & Power ***8***

Basic Information ***9***

Indicators ***12***

General Settings ***13***

Default Settings 14

Baseline Filter 18

Mains Filter 19

Myogram Filter 20

Defining Lead Sequence & Printout 21

Acoustic QRS Indication 22

Time / Date 23

Settings for Automatic Mode ***24***
Average Cycles 25
Measurements and Markings 26
Interpretation 27
Interpretation Settings 28
Selecting Rhythm Leads 29
Patient Cable Connections ***30***
Recording an ECG in Automatic Mode ***33***
Recording an ECG in Manual Mode ***35***
Care & Maintenance ***37***
Replacing the Recording Paper ***39***
Trouble Shooting ***41***
Technical Data ***42***
Available Configurations 46

WelchAllyn
SCHILLER AT-2

Introduction

The AT-2 is a 6-channel ECG recorder. All ECG signals are simultaneously processed to provide instant ECG recordings. Two automatic recording modes can be individually preset to enable one button ECG recording of preferred print formats.

Individual lamps are provided to give power, paper error, filter, lead group and lead off indications.

In addition, any detected disturbance (i.e. loose electrode or end of paper), gives an audible alarm and the corresponding indicator lamp flashes.

The AT-2 includes the following features:

- Low weight and compact dimensions
- Large A4 size printout from integrated quality thermal printer
- Built-in rechargeable battery for mains-independent use
- Simple one key operation
- Automatic or manual recording modes
- Selectable printing formats
- ECG memory for easy copying
- Interpretation program option (including measurements)

Operation Modes

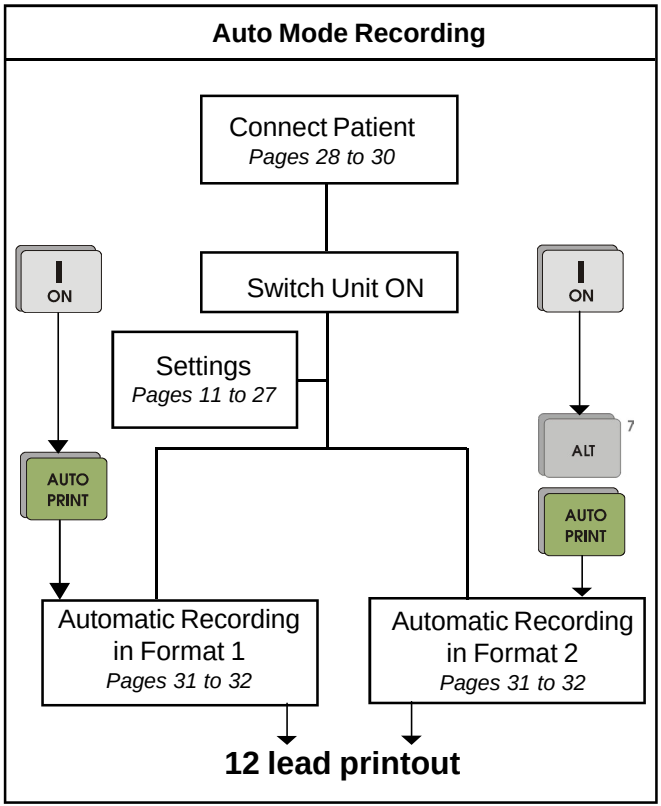
Automatic Mode

Automatic Mode provides a printout giving 10 seconds of ECG recording of all 12 leads in 2 different formats.

The following can be programmed freely in each of the formats before recording:

- Lead Format
- Chart Speed
- With the optional interpretation progam installed is also possible to select the measurement table, average cycles with optional markings and interpretation statements for the printout.

For further information, see paragraph "Settings for Automatic Mode".



Operation Modes

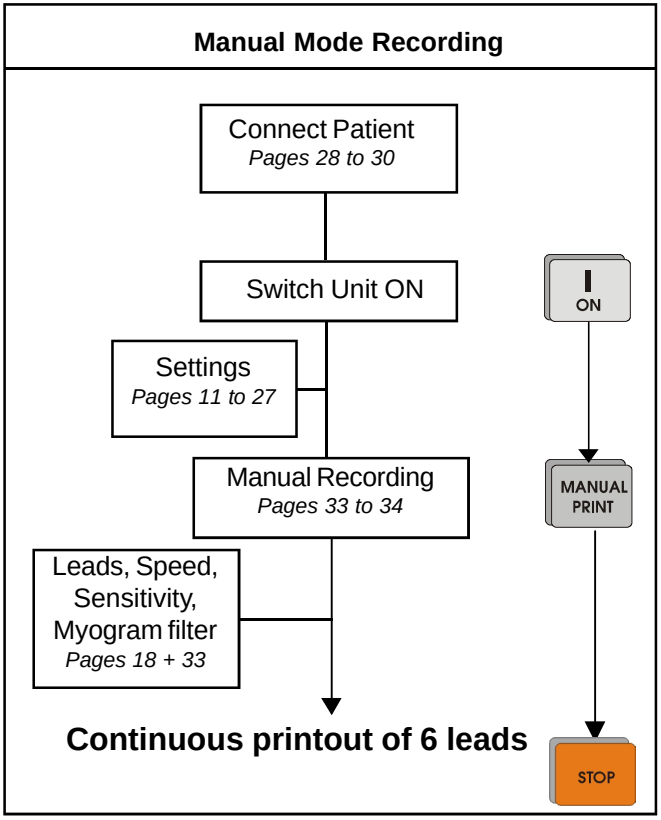
Manual Mode

Manual Mode provides a real time printout of 6 leads that are selected and indicated on the keyboard.

The following can be freely selected before or during recording:

- Lead Group
- Chart Speed
- Sensitivity
- Myogram Filter

For further information see paragraph "ECG Recording in Manual Mode".



Location & Power

Location

Do no keep or operate the apparatus in a we, moist or duty environment. Also, avoid exposure to direct sunlight or heat from other sources. Do not allow the unit to come into contact with acidic vapours or liquids, as such contact may cause irreparable damage. The unit should not be placed near X-ray or diathermy units, large transformers or motors.

The unit must be placed on a flat surface. The unit should not be operated in areas where there is any danger of explosion.

Power Supply

The unit can either be operated from the built-in rechargeable battery or from the mains.

The mains connection is on the rear of the unit. The mains indicator lamp is always lit when the unit is connected to the mains supply.

A battery indicator lamp confirms battery operation. When the battery capacity is limited, the indicator flashes. To recharge the battery, connect the apparatus to the mains supply by means of the supplied power cable. A totally discharged battery needs less than 15 hours to be fully recharged (60% in less than 3 hours, 90% in less than 7 hours).

A fully charged battery lasts approximately 3-4 hours of normal use. The unit can remain connected to the mains supply without any danger of damage to either the battery or the unit.

Basic Information

Switching On and Off

The AT-2 is swiched on by means of the green

key and off by means of the red

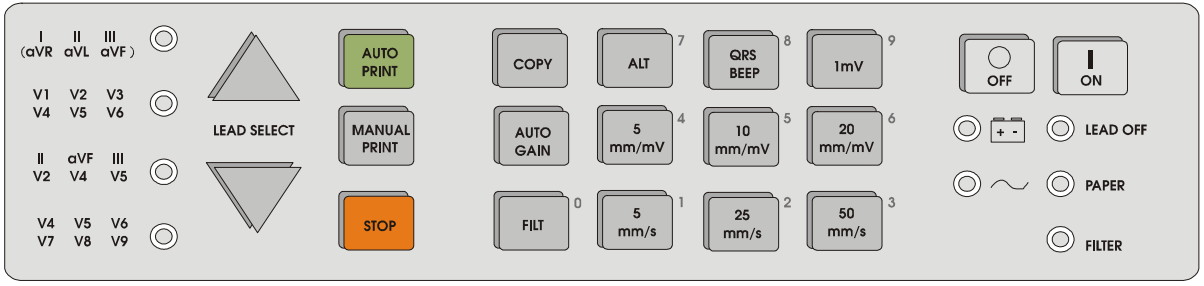
key.

The unit is switched off after 5 minutes (30 seconds if battery capacity is limited) if no key is pressed and the patient cable is not disconnected.

Potential Equalization

If the AT-2 is used in conjunction with other patient connected equipment, we recommend that the potential equalization stud ( ) on the rear of the unit is connected to the hospital/building commond ground with the yellow/green ground cable (Part. no. 2.310 005).
When working from an emergency vehicle, the vehicle common ground can be used.

Keyboard


I (aVR
II aVL
III aVF)
V1 V2 V3
V4 V5 V6
II V2
aVF V4
III V5
V4 V5 V6
V7 V8 V9
LEAD SELECT
AUTO PRINT
MANUAL PRINT
STOP
COPY
ALT
7
QRS BEEP
8
1mV
9
AUTO GAIN
5 mm/mV
4
10 mm/mV
5
20 mm/mV
6
FILT
0
5 mm/s
1
25 mm/s
2
50 mm/s
3
OFF
ON
+ -
LEAD OFF
PAPER
FILTER

Keyboard

Switch unit on

Switch unit off

Copy stored ECG

Start automatic recording

Start manual recording

Stop recording/move paper to start position

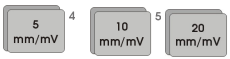
Swith myogram filter (muscle tremor filter) on or off

Lead group selector (forward)

Lead group selector (backward)

Cancel or enable QRS beeper

Automatic ECG sensitivity adjustment from 10 to 5 mm/mV in order to avoid overlapping traces **in automatic mode only**



ECG sensitivity selector (5, 10 or 20 mm/mV) **manual recording only**

Chart speed selector (5, 25 or 50 mm/s) **manual recording only**

Key for 1mV indication mark on output druing manual recording. Use this key also for baseline recentering.

Key for initiation of setups and selection of second format for printout.

Indicators

Mains indicator (lit when mains connected)

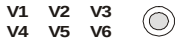
Battery lamp (lit when running on battey power - mains not connected) (blinking when battery capacity is limited)

Warning lamp for loose electrode connection or poor electrode contact

Warning lamp for end of paper or paper jam

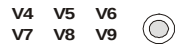
Myogram filter (lit when filter ON)

Indicator lamp for selected lead group (Standard)
(Cabrerea: aVL, I, -aVR, II, aVF, III) in manual mode only



Indicator lamp for selected lead group (Standard) in manual mode only

Indicator lamp for selected lead group in manual mode only



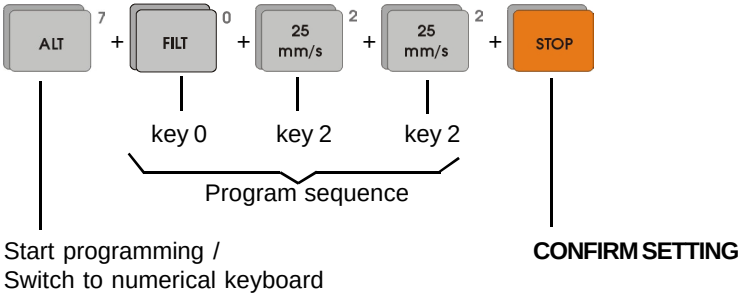
Indicator lamp for selected lead group in manual mode only

Indicators

General Settings

Each parameter is set by means of a code. This code comprises a combination starting with the **ALT** key followed by a number of keays and is always confirmed with the **STOP** key. As soon as the **ALT** key is pressed, the keyboard is dedicated to the programming function.

The setting is remembered and the keyboard is only released for other functions when the **STOP** key is pressed. Once the settings have been confirmed, they are stored in the memory even when the unit is switched off. As an example, if you wnat to set the language on your AT-2 to English, proceed as follows:



On the following pages the progammable parameters and the programming sequences are described in detail.

NOTE THAT THE SETTINGS ARE ALWAYS CONFIRMED BY PRESSING THE STOP KEY.

General Settings

Default Settings

Settings	***AT-2***	***AT-2 with interpretation option***
Language	English	English
Leads	Standard (S)	Standard (S)
Auto Format 1	ECG: 25mm/s, short (o)	ECG: 25mm/s, short (o)
		MECG: 6*2 50mm/s+1(V1)
		Measurement: suppressed (-)
		Interptretation: enabled (+)
		Marks: enabled (+)
Auto Format 2	ECG: 25mm/s, long (ooo)	ECG: 25mm/s, long (ooo)
		MECG: none
		Measurement: suppressed (-)
		Interpretation: suppressed (-)
		Marks: enabled (+)
Rhythm Leads		V1, II
Autom. Centering	enabled (+)	enabled (+)
Printout of signals	sequential	sequential
Baseline Filter Settings	0.05Hz	0.05Hz
Mains Filter Settings	50Hz (115V - 60Hz)	50Hz (115V - 60Hz)
Myogram Filter Settings	35Hz, OFF	35Hz, OFF
Interpretations Settings		N/A: suppressed
		U: enabled (+)
		A30: Under thirty (-)
		S: Low (-)

General Settings

General Settings

The defined formats and settings can be checked as follows:

Setup Printout				
Entry Key Sequence				*Action*
ALT	0	1	1	Printout of programmed settings

A printout of the defined settings will be produced and gives the following information, depending on the installed software:

Unit designation (AT-2), Serial number	Software option installed (i = interpretation) and Software version
Leads	Standard (S) or Cabrera (C)
ECG Format	Long (ooo), Short (o) or Suppressed (-)
MECG	Average cycles as defined in auto ECG recording setup (e.g. 4*3 (25 mm/s)+2)
Measurements	Enabled (+) or Suppressed (-)
Marks	Enabled (+) or Suppressed (-)
Interpretation	Enabled (+) or Suppressed (-)
Selected Rhythm leads	Leads selected for R1, R2 resp.
Automatic Centering	Enabled (+) or Suppressed (-)
Printout of Signals	Sequential or Simultaneous

General Settings

Baseline Filter	0.05, 0.15 or 0.30 Hz
Mains Filter	50, 60 Hz or OFF (-)
Myogram Filter	25 or 35 Hz, ON (1) or OFF (-)
Interpretation settings	N/A: +/- ('normal/abnormal' is written (+) or suppressed (-);
	U: +/- ('unconfirmed report' is written (+) or suppressed (-);
	A30: +/- (patient age is assumed to be < 30 (-) or > 30 (+);
	S: +/- (low (-) or high (+) sensitivity)

To reset the unit to the basic default settings, proceed as follows:

Reset Setup				
Entry Key Sequence				*Action*
ALT	0	9	6	Reset to default American base settings

General Settings

The language is selected as follows:

Select Language					
Entry Key Sequence				*Language*	*Confirm*
ALT	0	2	1	German	Press STOP key
			2	English	
			3	French	
			4	Swedish	
			5	American	
			6	Italian	
			7	Spanish	
			8	Portuguese	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

Note: Once selected, the language remains active. However, when the unit is reset to the default settings, the default language will be English.

General Settings

There are three different filters which can be set individually as follows:

- Baseline filter
- Mains filter
- Myogram filter

The setting for each filter is given on the setup printout.

Baseline Filter

The digital **Baseline filter** suppresses excessive baseline drifts. The setting options are as follows:

Baseline Filter				
Entry Key Sequence			*Filter Setting*	*Confirm*
ALT	5	0	0.05 Hz (Default)	Press STOP key
		1	0.15 Hz	
		3	0.30 Hz	

The set value is the lower limit of the frequency range and is normally set to 0.05 Hz. The settings 0.15 and 0.30 Hz should only be used when absolutely necessary, as the possibility exists that they could affect the original ECG signal, especially the ST segments.
Confirm the selection by pressing **STOP**.

General Settings

Mains Filter

The **Mains filter** is an adaptive digital interference filter designed to suppress AC interference without attenuating or distoring the ECG.

Set the mains filter in accordance with the frequency of your local mains supply as follows:

Mains Filter				
Entry Key Sequence			*Filter Setting*	*Confirm*
ALT	8	5	50 Hz	Press STOP key
		6	60 Hz	
		9	Filter off	

General Settings

Myogram Filter

The **Myogram filter** suppresses disturbances caused by strong muscle tremor. The cutoff frequency of the myogram filter is set to 25 or 35 Hz. The myogram filter is switched on and off manually with the **FILT** key. Switching on or off can also be programmed as default when the unit is swiched on. When the filter is active, the '**FILTER**' lamp on the unit is lit.

Myogram Filter				
Entry Key Sequence			*Filter Setting*	*Confirm*
ALT	8	2	25 Hz	Press STOP key
		3	35 Hz	
		1	ON when switching on unit (marked on printout with +)	
		8	OFF when switching on unit (marked on printout with -)	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

An ECG recorded in auto mode is stored unfiltered. It is therefore possible to print the stored ECG either with or without passing the myogram filter.

General Settings

Defining Lead Sequence & Printout

The required settings can be selected as follows:

Sequences & Print				
Entry Key Sequence			*Definition*	*Confirm*
ALT	7	1	Standard Lead Sequence	Press STOP key
		2	Cabrera Lead Sequence	
		3	Simultaneous Print	
		4	Sequential Print	
		5	Auto-Centering ON	
		6	Auto-Centering OFF	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

The selectable lead groups for the AT-2 are:

Lead Groups							
Standard				Cabrera			
I	V1	II	V4	aVL	V1	II	V4
II	V2	aVF	V5	I	V2	aVF	V5
III	V3	III	V6	-aVR	V3	III	V6
aVR	V4	V2	V7	II	V4	V2	V7
aVL	V5	V4	V8	aVF	V5	V4	V8
aVF	V6	V5	V9	III	V6	V5	V9

General Settings

The selectable printout forms are:

Simultaneous	All ECG leas are printed in the same time segment (in automatic mode only)
Sequential	Each group is a contiguous time segment of approximately 2.5 or 5 seconds (in automatic mode only).
Auto-Centering ON	All ECG traces are centred dynamically for optimal use of paper width.
Auto-Centering OFF	ECG traces are set to a fixed baseline position and may possibly overlap.

Acoustic QRS Indication

The acoustic QRS indication can be switched on or off at any time by pressing the

key.

General Settings

Time / Date

Change Time / Date					
Time:					
ALT	9	1	1	HHMMSS	beep
Date:					
ALT	9	2	2	DDMMYY	beep
Wintertime to Summertime (+ 1h)					
ALT	9	4	4		
Summertime to Wintertime (- 1h)					
ALT	9	5	5		

Settings for Automatic Mode

Two separate formats for the automatic ECG output can be selected as follows:

Automatic ECG Format		
Entry Key Sequence		*Setup Format*
ALT	1	Setup Format 1
	2	Setup Format 2

With this the 2 automatic mode formats are defined as detailed on the following pages.
The ECG format is set as follows:

ECG Format					
Entry Key Sequence				*Output Format*	*Confirm*
ALT	1 or 2	1	5	No leads are printed	Press STOP key
			6	Leads are printed in short form (1 sheet)	
			7	Leads are printed in long form (2 sheets)	
			8	Chart speed is 25 mm/s	
			9	Chart speed is 50 mm/s	
			0	Leads are printed in format 4 x 3 + 1 Rhy	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

Note: Lead selection for the rhythm lead is defined on page 29.

Settings for Automatic Mode

Average Cycles

The Average cycles are defined as follows:

Average Cycles (Interpretation Option only)					
Entry Key Sequence				*Output Format*	*Confirm*
ALT	1 or 2	2	5	No average cycles are printed.	Press STOP key
			6	4*3 (25 mm/s) + 2*Rhy (25 mm/s) The average complexes are printed out in four groups of three leads with 2 rhythm leads at a chart speed of 25 mm/s.	
			7	4*3 (50 mm/s) + 2* Rhy (25 mm/s) The average complexes are printed out in four groups of three leads with 2 rhythm leads at a chart speed of 50 mm/s.	
			8	6*2 (50 mm/s) + 2*Rhy (25 mm/s) The average complexes are printed out in six groups of two leads with two rhythm leads at a chart speed of 50 mm/s.	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

Note: Lead selection for the 2 rhythm leads is defined on page 29.

Settings for Automatic Mode

Measurements and Markings

To define the measurements and markings proceed as follows:

Measurements and Markings (Interpretation Option only)					
Entry Key Sequence				*Output Format*	*Confirm*
ALT	1 or 2	3	5	Detailed table of measurement results is ommitted (However, the values of electrical axes, intervals and heart rate are not suppressed).	Press STOP key
			6	Detailed table of measurement results is printed.	
			7	Reference markings (beginning and end of P wave and QRS as well as end of T wave) are omitted.	
			8	Reference markings (beginning and end of P wave and QRS as well as end of T wave) are added to ECG cycles.	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

Settings for Automatic Mode

Interpretation

To print or suppress interpretation statements on the printout proceed as follows:

Interpretation (Interpretation Option Only)					
Entry Key Sequence				*Output Format*	*Confirm*
ALT	1 or 2	4	5	Interpretation is omitted	Press STOP key
			6	Interpretation is printed	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

Full details of the interpretation option are given in the SCHILLER ECG Measurement and Interpretation booklet - see later.

Settings for Automatic Mode

Interpretation Settings

The interpretation settings enable the user to determine whether or not certain comments will be added to the interpretation statements on the ECG printout. Furthermore, the patient's age can be defined (< or > 30) and if low or high sensitivity should be applied. Low sensitivity will suppress certain nonspecific ECG diagnosis; this may be advisable when carrying out ECGs for screening.

Interpretation Settings				
Entry Key Sequence			*Setting*	*Confirm*
ALT	6	1	"Normal" / "Abnormal" is not printed	Press STOP key
		2	"Normal" / "Abnormal" is printed	
		3	"Unconfirmed report" is not printed	
		4	"Unconfirmed report" is printed	
		5	Patient age assumed to be <30	
		6	Patient age assumed to be >30	
		7	Low sensitivity	
		8	High sensitivity	

Settings for Automatic Mode

Selecting Rhythm Leads

The rhythm leads are printed out as defined. Two separate rhythm leads can be selected. The following formats can be set:

Rhythm Leads		
Entry Key Sequence		*Setup Lead*
ALT	3	Setup Rhythm Lead 1
	4	Setup Rhythm Lead 2

The 2 rhythm leads are defined as follows:

Extremity Leads					
Entry Key Sequence			*Lead*	*Confirm*	
ALT	3 or 4	8	1	I	Press STOP Key
			2	II	
			3	III	
			4	aVR	
			5	aVL	
			6	aVF	

Precordial Leads					
Entry Key Sequence			*Lead*	*Confirm*	
ALT	3 or 4	9	1	V1	Press STOP Key
			2	V2	
			3	V3	
			4	V4	
			5	V5	
			6	V6	

Confirm the selection by pressing **STOP**.

Patient Cable Connections

The accessory kit of the electrocardiograph includes a 10-lead patient cable. This cable is plugged into the patient cable socket on the right-hand side of the unit and secured with the two screws.

The AT-2 is CF rated. The patient connection is fully isolated and defibrillation protected. Protection against defibrillation voltage is however only ensured, if the original Welch Allyn Schiller patient cable (Part. no. 80180-0000) is used. Make sure that during ECG recording neither the patient nor the conducting parts for the patient connection or the electrodes (including the neutral electrode) come into contact with other persons or conducting objects (even if these are earthed).

Patient Cable Connections

The quality of the ECG is dependent on the preparation and the resistance between the skin and the electrode. To ensure a good quality ECG and minimize the skin/electrode resistance, remember the following points:

1. Ensure that the patient is warm and relaxed.
2. Shave electrode area before cleaning.
3. Thoroughly clean the area with alcohol.
4. Place the **C4** electrode first - in the fifth intercostal space on midclavicular line.

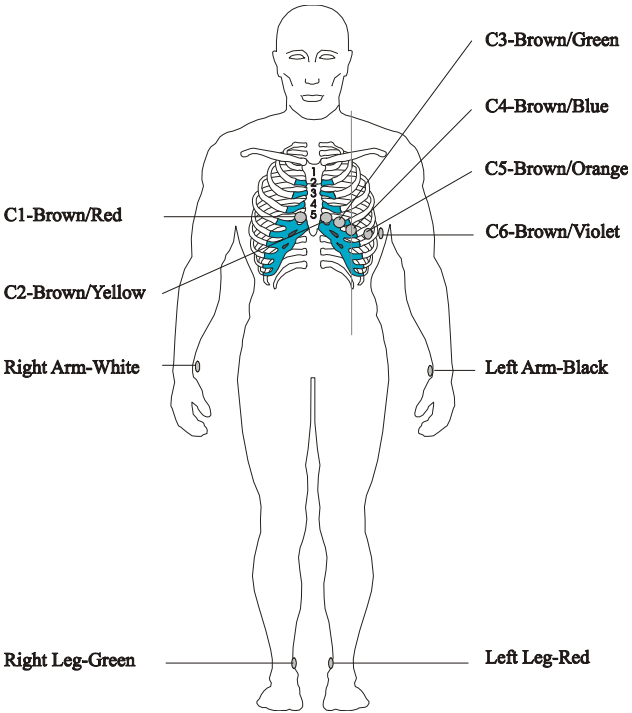
Then place:

- **C1** in the fourth intercostal space at the right sternal border
- **C2** in the fourth intercostal space at the left sternal border
- **C3** between, and equidistant to, C4 and C2
- **C6** on left midaxillary line on the smae level as C4
- **C5** between, and equidistant to, C4 and C6

Following these simple guidelines will ensure good results every time.

Patient Cable Connections

Standard Leads



IEC		AHA	
N	Black	RL	Green
R	Red	RA	White
C1	White / Red	V1	Brown / Red
C2	White / Yellow	V2	Brown / Yellow
C3	White / Green	V3	Brown / Green
C4	White / Brown	V4	Brown / Blue
C5	White / Black	V5	Brown / Orange
C6	White / Violet	V6	Brown / Violet
L	Yellow	LA	Black
F	Green	LL	Red

Recording an ECG in Automatic Mode

In **automatic mode**, a full 12-lead ECG is printed in one of two predefined formats with a sensitivity of 10 mm/mV. These two formats are selected by the user to suit his specific needs and requirements (as detailed previously).

When the AUTO GAIN key is pressed before recording in automatic mode, the unit detects very large waveforms amplitudes and sets the sensitivity for the extremity and/or precordial leads to 5 mm/mV to reduce the overlapping of traces.

To start the automatic ECG recording in Format 1, simply press AUTO PRINT.

To start the automatic recording in the second format, press ALT 7 followed by AUTO PRINT.

Recording an ECG in Automatic Mode

The printout provides you with the following information:

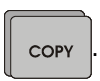
- ECG recording of all leads in either Standard or Cabrera format according to selection
- Sensitivity
- Heart Rate
- Speed
- Filter Settings
- Patient Data field to manually insert patient data

and if set:

- Average Cycles (Interpretation option only)
- Intervals (Interpretation option only)
- Axis (Interpretation option only)
- Sokolow Index (ECG index for hypertrophy; Interpretation option only)
- Detailed Measurement Table (Interpretation option only)
- Interpretation (Interpretation option only)

- To obtain an extra printout of the ECG recording in Format 1, simply press

.
- To obtain an extra printout of the second format, press

followed by 

.

Recording an ECG in Manual Mode

Manual mode provides a direct printout of the real-time ECG with full control of parameter selection.
The following can be freely chosen during or before the recording:

- Lead Group (by means of the and keys)

  The following lead groups are selectable:
  - I, II, III, aVR, aVL, aVF (Cabrera: aVL, I, -aVR, II, aVF, III)
  - V1, V2, V3, V4, V5, V6
  - II, aVF, III, V2, V4, V5
  - V4, V5, V6, V7, V8, V9

- Chart Speed (by means of the , and keys)

- Sensitivity (by means of the , and keys)

- Filter see page 18.

Recording an ECG in Manual Mode

To start the manual recording of a real-time ECG, press the

key.

The printout provides you with the following informaton:

- The group of the six selected leads with lead identification
- On the lower edge chart speed, sensitivity and filter settings (if on) are given.
- At the top, the heart rate as current average of 4 beats is shown.

To re-centre the ECG traces, press the

key during operation.

Finish the recording by pressing the

key.

WARNING

AFTER HEAVY ARTEFACTS OR LEAD OFF, THE INDICATION OF THE HEART RATE MAY NOT BE RELIABLE.

Care & Maintenance

Care of your AT-2

The patient cable should not be exposed to excessive mechanical stress. Whenever disconnecting the leads, hold the plugs and not the cables. Aling the leads in such a way as to prevent anyone stumbling over them or any damage caused by the wheels of instruments trolleys. The cable can be wiped with soapy water. Sterilization, if required, should be done with gas only and not with steam. To disinfect, wipe the cable with any standard hospital disinfectant.

The casing of the AT-2 should be cleaned with a soft cloth on the surface only.

> DISCONNECT THE UNIT BEFORE CLEANING. DO NOT, UNDER ANY CIRCUMSTANCES, IMMERSE THE APPARATUS INTO A CLEANING LIQUID OR STERILIZE WITH HOT WATER, STEAM OR AIR.

Self-test

Initiate a self-test of the AT-2 as follows:

A table giving information for the service staff is printed out.

Initiate Self-Test				
Entry Key Sequence				*Action*
ALT	0	3	3	Printout of Self-test

Care & Maintenance

12 Monthly Check

The unit should undergo a technical safety check every 12 months. This saefty check should extend to include the following:

- Visual inspection of the unit and cables.
- Electrical safety tests according to the IEC 601-1 and IEC 601-2-25.
- Functional tests according to the Service Handbook.

The test results must be documented.

Cleaning the Print Head

If the printer is used a lot, a residue of printers ink (from the grid on the printer paper) can build up on the print head. This can cause the print quality to deteriorate. We recommend therefore that every month the print head is cleaned with alcohol as follows:

- Remove the paper tray. The print head is found under, and in from, the paper tray release catch.
- With a tissue dampened with alcohol, gently rub the print head to remove the ink residue. If the print head is badly soiled, the colour of the grid ink will show on the tissue.

Replacing the Recording Paper

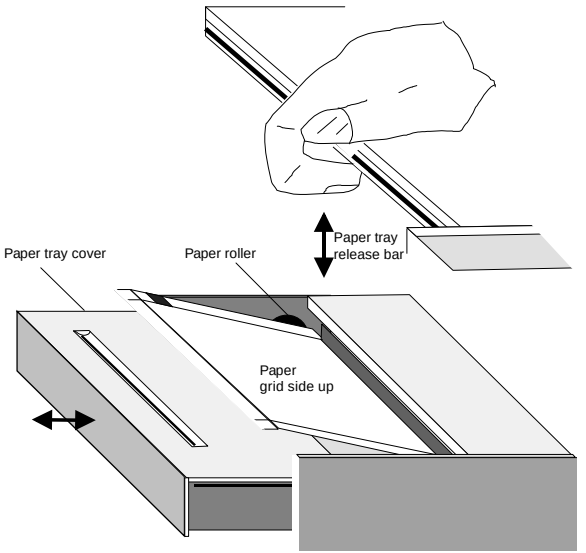
The recording paper must be replaced as soon as the end of the paper is indicated by a red stripe on the lower edge. After the indication first appears, there are about 8 pages left. However, we recommend that the paper be replaced immediately.

If no paper is left, the printing process is interrupted and the paper waning lamp starts to blink. After the paper has been replaced, the printout is restarted by pressing **COPY** or **MANUAL PRINT** or **AUTO PRINT**.

A step-by-step description of how to change the paper is given on the next page.

Replacing the Recording Paper

- Place fingers under the retaining bar and pull directly upwards. The paper tray cover releases.
- Withdraw the cover from the unit. DO NOT FORCE, THE PAPER TRAY COVER RUNS FREELY OVER THE DEDICATED RUNNERS.
- Remove any remaining paper from the paper tray.
- Place an new paper pack into the paper tray with the printed (grid) side facing upwards.
- Place the beginning of the paper over the black paper roller on the paper tray cover.
- Return the paper tray cover in position and press firmly until secure.
- Press the **STOP** key to transport the paper to the start position.



Welch Allyn Schiller can only guarantee perfect printouts when Welch Allyn Schiller original chart paper or chart paper of the same quality is used.

Trouble Shooting

Problem	What to Check
Unit does not switch on / Mains indicator lamp is not lit	Check if mains cable is plugged in. Call your local Welch Allyn Schiller dealer if problem is still present.
"Noisy" traces	CHECK ELECTRODE CONTACT. As much as possible, ensure that patient is relaxed and warm. Activate myogram filter to reduce muscle tremor. Check mains filter to 50 or 60 Hz according to local power supply.
ECG trace 'wanders' away from centre	Baseline drift - check electrode contact. Press 1mV key to reset baseline. Select a higher baseline frequency
Poor quality printout / ECG traces 'breaking up'	Thermal print head dirty - clean print head with alcohol. Possible faulty print head, contact your local service centre. Ensure that the paper tray cover is clicked into place.
No printout	Connect unit to the mains supply. Ensure that the paper tray cover is clicked into place. Check paper level.

Technical Data

Technical data subject to change without notice.

Dimensions	400 x 330 x 100mm
Weight	4.25 kg (5.05 kg with full paper tray)
Mains Supply	100 to 115 / 220 to 240 VAC, 50/60 Hz
Battery	Built-in 12 V lead-acid battery (rechargeable)
Power Consumption	Recording: 28 VA max
Leads	Standard / Cabrera
Paper Speed	5 / 25 / 50 mm/s (direct)
Sensitivity	5 / 10 / 20 mm/V, either automatically adjusted or manually selected
Chart Paper	Thermoreactive z-folded, 210 mm wide, perforation 280 mm
Printing Process	High-resolution thermal print head, 8 dots per mm
Recording Tracks baseline	6 channels, positioned at optimal width on 200 mm, automatic adjustment
Automatic Lead Programs leads	6 channel representation of 12 simultaneously acquired standard

Technical Data

Data Record	Listing of ECG recording data
	Version C: ECG measurement results (intervals, amplitudes, electrical axes), Sokolow Index, average complexes with optional measurement reference markings and interpretation.
ECG Storage	Memory for 10 s, 12-lead ECG
	Circular input memory for 10 s, 12-lead ECG.
Frequency Range of Digital Recorder	
	0 to 150 Hz (IEC)
	0 to 150 Hz (AHA)

Technical Data

ECG Amplifier:	Simultaneous, synchronous registration of all 9 active electrode signals (= 12 standard leads)	
	Sampling frequency:	1000 Hz
	Digital resolution:	5*m* V
	Dynamic range:	± 10 mVAC
	Max. electrode potential:	± 300 mVDC
	Time constant:	3.2 s
	Frequency response:	0.05 to 150 Hz (-3 dB)
	Input impedance:	> 10 MW
Myogram Filter (muscle tremor filter):		
	25 Hz or 35 Hz, programmable (not active on averaged waveforms). The stored ECGs can be printed with or without filter.	
Line Frequency Filter:	Distortion-free suppression of superimposed 50 or 60 Hz sinusoidal interferences by means of an adaptive digital filter.	
Patient Input:	Fully floating and isolated, defibrillation protected.	
Patient Leakage Current:	> 5*m* A	

Technical Data

Safety Standard:	CF according to IEC and complying with the following:
	RL 93/42/EEC
	EN 60601-1: 1990
	IEC 601-1
	IEC 601-2-25: 1993
	pr EN 1441: 1994
EMC:	CISPR 111: 1985, EN 55011: 1992
	IEC 801-2: 1991
	IEC 801-3: 1984
	IEC 801-4: 1988
	IEC 801-5:
Safety Class:	I according to IEC 601-1 (with internal power supply)
	IIa according to RL 93/92/EEC, CE-0123

Technical Data

Environment Conditions:	Temperature, Operating: 10° to 40°C
	Temperature, Storage: -10° to 50°C
	Relative humidity: 25 to 95% (non condensing)
	Atmospheric pressure: 700 to 1060 hPa
Control Panel:	Rubber keys

Available Configurations

The AT-2 is available in the two versions:

Standard Version:	Unit with ECG recording and printout capabilities.
Version C:	Unit with additional ECG interpretation program (including measurement).

Garantie

L'electrocardiograph AT-2 est garanti sans défaut matériel ou de fabrication et à fonction d'après la déclaration du fabricant pendant trois (3) ans à partir de la date de vente. Pour les accessoires comme des électrodes, batteries et le câble, il y a une garantie limitée à 90 jours dès la date de vente chez Welch Allyn Schiller, un centre de vente autorisé ou un représentant autorisé. Welch Allyn Schiller accomplie des réparations ou remplace des pièces défectueuses ou des pièces qui s'écartent de la spécification faite par le fabricant, sans frais et durant la garantie mentionnée. Il est de la résponsabilité du vendeur de renvoyer l'appareil à Welch Allyn Schiller, au centre de vente autorisé, au représentant autorisé ou au centre de service. Exclus de cette garantie sont les défauts dus à une manipulation frauduleuse, un mauvais emploi, une négligence, un accident, une manipulation impropre ou des défauts dus au transport. Des réparations par du personnel non autorisé ou non qualifiée et l'usage non conformément à la déclaration du fabricant annulent la garantie.

RESPONSIBILITÉ DU MÉDECIN

Le AT-2 electrocardiographe est destiné uniquement à l'usage de médecins qualifié ou de personnel sous leur supervision directe. Les résultats numériques et graphiques d'un enregistrement sont à mettre en relation avec l'état de santé général du patient. Egalement à prendre en considération sont la qualité de la préparation de l'enregistrement ainsi que la qualité générale des données enregistrées. Celles-ci sont susceptibles d'influencer les résultats et données fournies.

Il incombe au médecin d'établir un diagnostic ou d'obtenir un avis d'expert sur les résultats, puis de mettre en oeuvre le traitement médical approprié.

Aux États-Unis, la loi fédérale limite la commercialisation de cet appareil à la vente pour un médecin ou sur commande d'un médecin.

Notice de Sécurité

Pour eviter tout risque de choc électrique, ne jamais démonter l'appareil. Aucun élément interne ne doit être remplacé régulièrement . Seul un personnel qualifié peut intervenir sur l'appareil .

Ne pas utiliser l'appareil dans des zones à risque d'explosion ou en présence de gaz inflammables tels les gaz anesthésiques.

Cet appareil n'est pas déstiné à un usage sterile.

Cet appareil n'est pas destiné pour être utilisé à l'exterieur.

Avant de procéder au nettoyage , arrêter l'appareil et débrancher le cable du secteur.

Ne jamais, en aucun cas, immerger l'appareil ou les câbles dans un liquide.

L'appareil ne doit fonctionner que sur la batterie si le branchement à la terre est suspect ou si le câble du secteur est endommagé ou suceptible d'avoir été endommagé.

Ne pas procéder à une stérilisation haute temperature (autoclave). Ne pas utiliser de rayons électriques ou gamma.

Ne pas utiliser de solvant pour nettoyer l'appareil.

N'utiliser que les accessoires et autres pièces recommandés ou fournis par Welch Allyn Schiller. L'utilisation de pièces ou accessoires non recommandés peut générer des dégâts matériels et/ou corporels

Cet appareil respècte les régulations CEM pour appareils médicaux et il est protégé contre les interférences et les emissions électriques . Cependant, accorder un soin particulier quand l'appareil est utilisé avec un appareillage de haute fréquence.

Il faut s'assurer que ni le patient ni les électrodes (y compris l'électrode neutre) ne viennent en contact avec d'autres personnes ou des objets conducteurs (même branchés à la terre).

Il n'y a pas de danger à faire un ECG pour un patient avec ***stimulateur cardiaque*** *ou simultanément avec d'autres équipements électriques de stimulation. Néanmoins, les unités de stimulation doivent rester à une distance suffisante des électrodes. En cas de doute, déconnecter le patient du moniteur.*

Cet appareil est classé CF selon IEC 601-1. Cela signifie que les branchements du patient sont complètement isolés et protégés contre la défibrillation. Cependant Welch Allyn Schiller ne peut garantir cette protection contre le courant de défibrillation que si le câble patient Welch Allyn Schiller original est utilisé.

Si plusieurs unités sont couplées, les courants de fuite peuvent s'ajouter et représenter un danger.

Ne pas toucher le boîtier de l'appareil durant une défibrillation.

Si les câbles patient ont été endommagés par une défibrillation, la mention électrodes débranchées s'affiche et une alarme sonore se déclenche.

Cet appareil a été testé et s'est avèré conforme aux limites prévues pour les appareils numéreques de classe A et à partie 15 des réglements FCC et à la réglementation des radio-interférences du Canadian Department of communications. Ces limites sont destinées à fournier une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial. Cet appareil génère, utilise et peut radier une énergie à fréquence radioélectrique; il est en autre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'explaitant sera amené à pendre les dispositions utiles pour parlier aux interférences à ses propres frais.

Elimination et Manipulation de la Pile

- NE JAMAIS JETER LA PILE OU BATTERIE DANS LE FEU OU DANS UN INCINERATEUR - DANGER D'EXPLOSION
- NE JAMAIS RECHARGER LA PILE OU BATTERIE - DANGER D'EXPLOSION
- NE JAMAIS OUVRIR LE BOITIER DE LA PILE - DANGER DE BRULURE A L'ACIDE.

N'éliminer la pile ou batterie que dans les centres de recyclages officiels ou dans les zones autorisées par la municipalité. Il est aussi possible de renvoyer à Welch Allyn Schiller les piles ou batteries usagées.

Elimination des Appareils

Les appareils qui ne sont plus en usage peuvent être renvoyés à Welch Allyn Schiller qui se chargera de leur recyclage. vous pouvez aussi les déposer aux centres de recyclage de la municipalité.

Alimentation Electrique

Le branchement secteur se trouve à l'arrière de l'appareil.

Le voltage est fixé par l'entreprise à 100-115V (nom. 110V) ou 220-240V (nom. 230V).

Le réglage est indiqué à l'aide de la petite bande de métal qui se trouve sur la plaque de fusibles. Appeler votre agent Schiller, si vous devez changer le voltage.

Le voyant lumineux du secteur, sur le clavier, s'allume dès que l'appareil est branché. L'appareil peut être alimenté soit par le secteur soit par la batterie interne rechargeable.

Changement de fusible secteur

S'il est nécessaire de changer un fusible, remplacez le toujours avec la référence correcte, c'est à dire 2x200mAT pour 230V ou 2x315 mAT pour 110V.

Pour changer un fusible, appuyer sur les deux languettes de chaque côté du fusible (sous le connecteur secteur à l'arrière). Enlever la plaquette du fusible et remplacer le(s) fusible(s). Replacer la plaquette du fusible.

AT-2 Mode d'emploi

Le present mode d'emploi contient toutes les indications nécessaires pour guider l'utilisateur d'une manière aisée et claire à travers toutes les possibilités d'utilisation. Les procédures à suivre sont décrites, étape par étape, dans une langue simple et claire, pour familiariser l'utilisateur d'une manière rapide et sûre avec l'appareil. De très amples indications médicales n'apparaissent que dans le cas où une telle indication est absolument nécessaire pour mieux comprendre les résultats ou le déroulement d'un test.

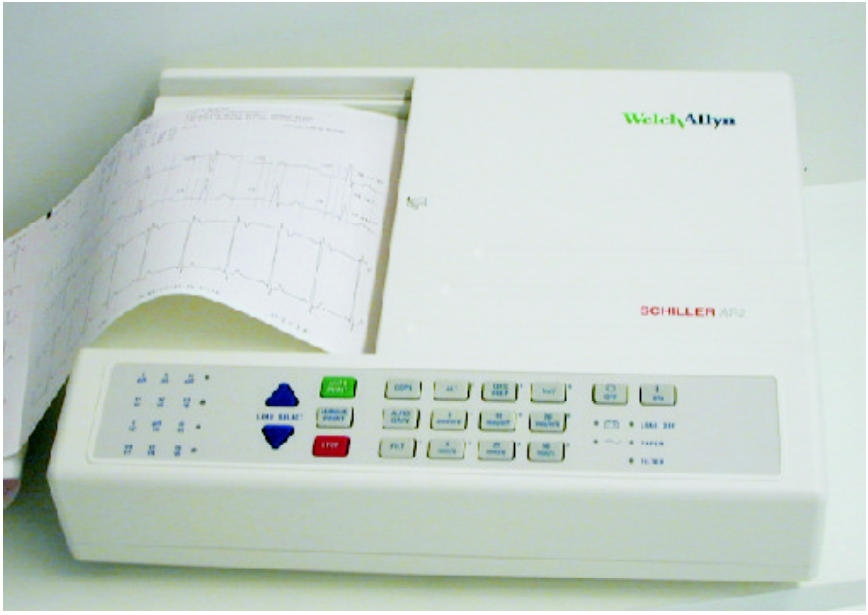
Welch Allyn®
Schiller®

Version Française

Table of Contents

Introduction ***5***
Modes de fonctionnement ***6***
Information de base ***8***
Mise sous/hors tension 9
Liaison équipotentielle 9
Clavier ***10***
Voyants lumineux ***12***
Réglages généraux ***13***
Réglages standard 14
Filtre de base 18
Filtre de secteur 19
Filtre de myogramme 20
Sélection de la séquence de dérivations et du mode d'impression 21
Signal acoustique QRS 22
Heure / Date 23

Réglage pour l'enregistrement automatique 24
Cycles moyens 25
Mesures de l'ECG et marques de référence 26
Interprétation 27
Sélection des dérivations du rythme 29
Raccordement du patient 30
Enregistrement automatique de l'ECG 33
Enregistrement manuel de l'ECG 35
Entretien & Maintenance 37
Autotest 37
Contrôle de sécurité technique (tous les 12 mois) 38
Nettoyer la tête de l'imprimante 38
Remplacer le papier d'enregistrement 39
Dépannage 41
Données techniques 42
Modèles disponibles 46


WelchAllyn
SCHILLER AT-2

Introduction

Le AT-2 est un électrocardiographe à six canaux. Tous les signaux d'ECG sont traités simultanément pour assurer des enregistrements instantanés de l'ECG. Deux formats automatiques peuvent être préprogrammés séparément. Pour imprimer l'ECG dans l'un ou l'autre format il suffit d'appuyer sur une touche.

Des voyants lumineux individuels sont prévus pour fournir des indications sur la mise sous tension, le filtre, les groupes de dérivations, les erreurs au niveau du papier et le mauvais contact des électrodes.

En outre, la détection d'un dérangement quelconque (par exemple électrode détachée ou imprimante à court de papier) déclenchera une alarme sonore, et le voyant lumineux correspondant clignotera.

L'appareil AT-2 possède les caractéristiques suivante:

- Faible poids et forme compact
- Impression grand format A4 par une imprimante thermique intégrée de haute qualité
- Batterie intégrée, rechargeable pour l'autonomie de fonctionnement sur secteur
- Utilisation convivale
- Enregistrement manuel ou automatique de l'ECG
- Formats d'impression sélectionnable
- Mémoire d'ECG pour recopier l'ECG
- Option programme d'interprétation (y compris la mesure de l'ECG)

Modes de fonctionnement

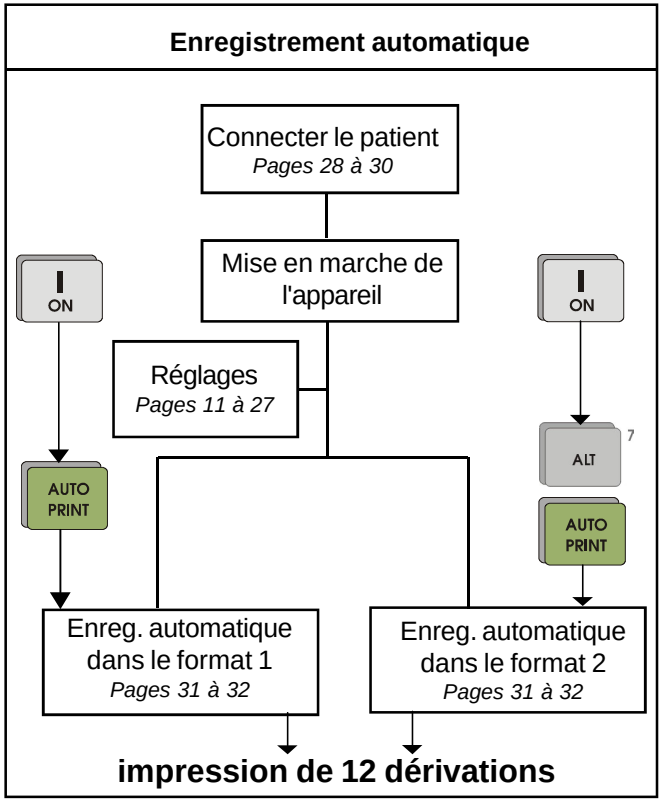
Mode automatique

En mode automatique, un ECG complet de 12 dérivations sur 10 secondes peut être imprimé dans deux différents formats.

Les paramètres suivants peuvent être sélectionnés à volonté avant l'enregistrement:

- format pour les dérivation de l'ECG
- vitesse d'impression
- le tableau des valeurs de mesure, les cycles moyens avec des marques de référence en option et les indications diagnositques peuvent également être sélectionnés pour la configuration d'impression à condition que l'option "Interprétation" soit installée.

Pour de plus amples informations, veuillez vous reporter au paragraphe intitulé "Réglages pour l'enregistrement automatique".



Modes de fonctionnement

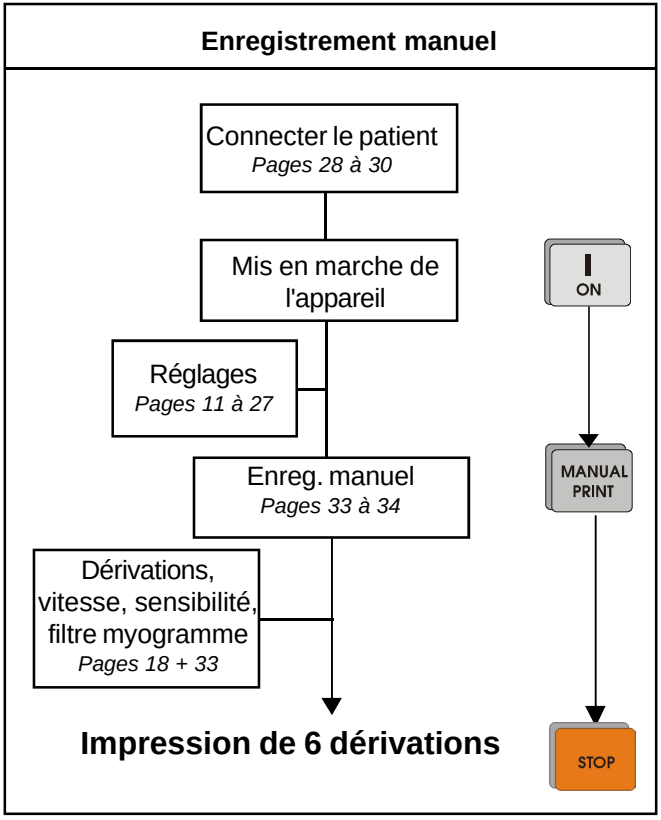
Mode manuel

En mode manuel, six traces de l'ECG peuvent être enregistrés en temps réel.

Avant ou pendant l'enregistrement, on peut sélectionner les paramètres suivants:

- groupe de dérivations
- vitesse d'impression
- sensibilité d'impression
- filtre de myogramme

Pour de plus amples informations, veuillez vous reporter au paragraphe intitulé "Enregistrement manuel de l'ECG".



Information de base

Lieu d'installation

L'appareil doit être entreposé ou utilisé à l'abri de toute humidité ou poussière. Par ailleurs, il faut éviter toute exposition directe de l'appareil aux rayons solaires ou à d'autres sources de chaleur. L'appareil ne doit pas entrer en contact avec des vapeurs ou liquides contenant des acides. Ne pas installer l'appareil à proximité d'installations de radiographie ou de diathermie, de puissants transformateurs ou moteurs.

Il faut poser l'appareil sur une surface plane. L'appareil ne peut être utilisé dans des atmosphères explosive.

Alimentation

L'appareil peut fonctionner directement sur la batterie incorporée, rechargeable ou sur alimentation secteur. Le connecteur pour le raccordement au réseau électrique est situé sur la face arrière de l'appareil.

Le voyant lumineux pour le fonctionnement sur secteur s'allume lorsque l'appareil est raccordé au réseau électrique.

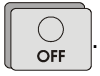
Le voyant lumineux pour fonctionnement sur batterie s'allume lorsque l'appareil fonctionne sur batterie. Ce voyant lumineux clignote lorsque la charge de la batterie est trop faible. Pour recharger la batterie, raccordez l'appareil au réseau électrique. La durée de chargement pour une batterie complètement est de 15 heures (moins de 3 heures pour une charge de 60%, moins de 7 heures pour une charge de 90%).

La durée de fonctionnement avec une batterie complètement rechargée est de 3-4 heures. L'appareil peut rester raccordé au réseau électrique pendant une longue durée sans risque de détérioration pour l'appareil et la batterie.

Information de base

Mise sous/hors tension

Pour mettre l'appareil sou tension, appuyer sur la touche

, pour le mettre hors tension, appuyez sur la touche 

.

L'appareil se coup automatiquement après 5 minutes (30 secondes quand la batterie est limitée) si aucun signal de l'ECG n'est reçu ou si aucune introduction par clavier ne se fait.

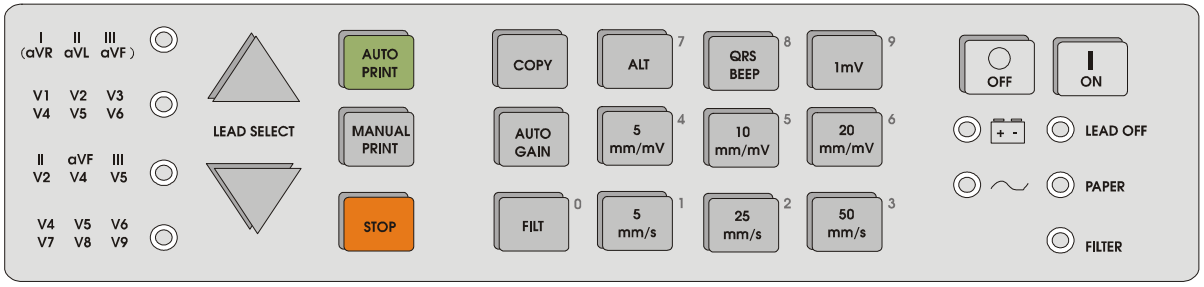
Liaison équipotentielle

Si d'autres appareils sont raccordés au patient lors de l'enregistrement de l'ECG, nosu vous préconisons de réaliser la liaison équipotentielle avec le câble de liaison équipotentielle (article 2.310 005).

Le câble jauen-vert relie la liaison équipotentielle sur le lieu d'installation avec le connecteur prévu à cet effet sur la face arrière de l'appareil (identifié par le symbol).

Lors d'une utilisation dans une ambulance, la liaison équipotentielle devra être réalisée par l'intermédiare de la terre du véhicle.

Clavier


I (aVR
II aVL
III aVF)
V1 V2 V3
V4 V5 V6
II V2
aVF V4
III V5
V4 V5 V6
V7 V8 V9
LEAD SELECT
AUTO PRINT
MANUAL PRINT
STOP
COPY
ALT
7
QRS BEEP
8
1mV
9
AUTO GAIN
5 mm/mV
4
10 mm/mV
5
20 mm/mV
6
FILT
0
5 mm/s
1
25 mm/s
2
50 mm/s
3
OFF
ON
LEAD OFF
PAPER
FILTER

Clavier

Mettre l'appareil sous tension

Mettre l'appareil hors tension

Recopier l'ECG mémorisé

Démarrer l'enregistrement autom. de l'ECG

Démarrer l'enregistrement manuel de l'ECG

Arrêter l'impression/avancer le papier sur le début d'une nouvelle page

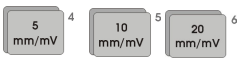
Activer/désactiver le filtre de myogramme

Sélectionner les groups de dérivations (en avant)

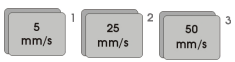
Sélectionner les groups de dérivations (en arrière)

Activer/désactiver le signal acoustique QRS

Adaptation automatique du niveau du signal de 10 ä 5 mm/mV pour éviter superposition des traces - **uniquement en mode automatique**



Sélection de la sensibilité (5, 10 or 20 mm/mV) **uniquement pour le mode manuel**



Sélection de la vitesse (5, 25 or 50 mm/s) **uniquement pour le mode manuel**

Introduire un signal d'étalonnage 1mV manuellement et pour recentrage de la ligne de base.

Touche de programmation / sélectionner le 2e format d'impression.for printout.

Voyants lumineux

fonctionnement sur secteur (s'allume lorsque l'appareil est raccordé au réseau électrique)

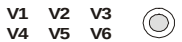
fonctionnement sur batterie (clignote lorsque la charge de la batterie est trop faible)

Voyant lumineux pour 'électrode détachée' ou mauvais contact des électrodes'

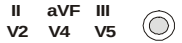
Voyant lumineux pour 'fin de papier' ou 'blocage du papier'

Filtre de myogramme (s'allume lorsque le filtre est activé)

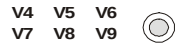
Voyant lumineux pour le group de dérivations sélectionné (Standard)
(Cabrerea: aVL, I, -aVR, II, aVF, III) en mode manuel seulement



Voyant lumineux pour le groupe de dérivations sélectionné (Standard) en mode manuel seulement



Voyant lumineux pour le group de dérivations sélectionné en mode manuel seulement

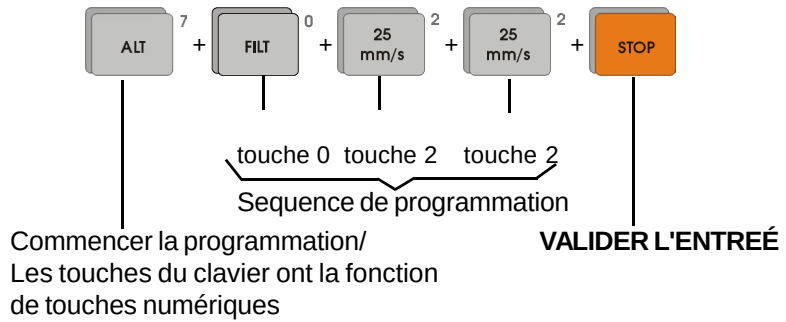


Voyant lumineux pour le group de dérivations sélectionné en mode manuel seulement

Réglages généraux

Chacun des paramètres réglables peut être prédéfini et programmé par l'utilisateur à l'aide d'un code numérique. Pour programmer un code, il faut entrer une série de chiffres en combinaison avec la touche **ALT.** L'action sur la touche **ALT** prépare l'appareil à la programmation. Chaque fois qu'ue touche numérique est appuyée, elle est acceptée comme une partie de l'entrée du code.

Pour terminer et valider votre entrée, appuyer sur la touche **STOP.** Le clavier n'est libéré pour d'autres fonctions que si cette touche est actionnée. Les réglages sont sauvegardés de manière permanente même lorsque l'appareil est coupé. Supposons que vous voulez sélectionner la langue anglaise pour l'impression. Pour programmer ce paramètre, entrez le code numérique en appuyant sur les touches suivantes:



Les paramètres programmables et leurs codes numériques sont décrits en détail sur les pages suivantes.

NOTEZ QUE LES ENTRÉES SONT VALIDÉES A L'AIDE DE LA TOUCHE STOP.

Réglages généraux

Réglages standard

Paramètres	***AT-2***	***Avec interprétation***
Langue	Français	Français
Dérivations	Standard (S)	Standard (S)
Format automatique 1	ECG: 25mm/s, court (o)	ECG: 25mm/s, court (o)
		MECG: 6*2 50mm/s+1(V1)
		Mesures: Désactivées (-)
		Interptrétation: en service (+)
		Marques: en service (+)
Format automatique 2	ECG: 25mm/s, long (ooo)	ECG: 25mm/s, long (ooo)
		MECG: Non
		Mesures: Désactivées (-)
		Interprétation: hors service (-)
		Marques: en service (+)
Dérivation rhytmiques		V1, II
Centrage automatique	En servie (+)	En service (+)
Impression des signaux	Séquentielle	Séquentielle
Paramètres du filtre de base	0.05Hz	0.05Hz
Paramètres du filtre de secteur	50Hz (115V - 60Hz)	50Hz (115V - 60Hz)
Paramètres du filtre de myogramme	35Hz, HORS SERVICE	35Hz, HORS SERVICE
Paramètres d'interprétations		N/A: Désactivés (-)
		En service (+)
		A30: Moins de trent ans (-)
		S: Basse (-)

Réglages généraux

Pour vérifier et imprimer les réglages réalisés, entrez la séquence de touches suivante:

Imprimer les sélections				
Séquence de touches				*Résultat*
ALT	0	1	1	Imprime les sélections

Une impression des sélections définies est obtenue (les informations imprimée varient en fonction du logiciel installé:

Type de l'unité (AT-2),	Option installée (i = interpretation) et version du logiciel
Numéro de série	
Dérivations	Standard (S) ou Cabrera (C)
Format ECG	Long (ooo), Court (o) ou aucun format (-)
ECG moyen	Cycles moyens comme (par exemple 4*3 (25 mm/s)+2)
Mesures	activer (+) ou déactiver (-)
Marque de référence	activer (+) ou désactiver (-)
Intérpretation	activer (+) ou désactiver (-)
Dérivation du rythme	dérivation du rythme sélectionnées R1, R2
Centrage automatique	activer (+) ou désactiver (-)
Impression des signaux	en mode simultané ou séquentiel

Réglages généraux

Filtre de base	0.05, 0.15 or 0.30 Hz		
Filtre de secteur	50, 60 Hz ou désactivé (-)		
Filtre de myogramme	25 or 35 Hz, activé (1) ou désactivé (-)		
Paramètres d'interpretation	N/A:	+/-	('ECG normal/ECG abnormal' est imprimée (+) ou supprimée (-);
	U:	+/-	('Rapport non confirmé' est imprimée (+) ou supprimée (-);
	A30:	+/-	(le patient a < 30 ans (-) ou > 30 ans (+);
	S:	+/-	(sensitivité basse (-) ou haute (+))

Pour rappeler les réglages standard, il suffit d'appuyer sur les touches suivantes:

Rappeler les réglages standard				
Séquence de touches				*Résultat*
ALT	0	9	6	Remet les réglages en état initial

Réglages généraux

Pour sélectionner la langue pour l'impression, procédez comme ceci:

Sélection de langue					
Séquence de touches				*Language*	*Confirmation*
ALT	0	2	1	Allemand	Appuyez sur la touche STOP
			2	Anglais	
			3	Français	
			4	Suédois	
			5	Américain	
			6	Italien	
			7	Espagnol	
			8	Portugais	

Validez l'entrée en appuyant sur la touche **STOP**.

Note: Une fois la langue sélectionnée, elle restera active jusqu'à une nouvelle entrée. Lorsque vous rappelez les réglages standard, la langue française sera la langue par défaut.

Réglages généraux

On peut activer trois différents filtres pour assurer une reception optimale du signal de l'ECG, à savoir:

- Filtre de base
- Filtre de secteur
- Filtre de myogramme

Pour l'impression des réglages en cours voir table 'Imprimer les sélection'.

Filtre de base

Le **filtre de base** sert à supprimer les flux de base excessifs par rapport à la ligne de base. Pour régler ce filtre, appuyez sur les touches suivantes:

La valeur est considérée comme la limite inférieure de la gamme de fréquences et elle est réglée normalement à une valeur de 0.05 Hz. Il ne faut choisir les autres réglages que dans la mesure où c'est absolument indispensable. Ils risqueraient d'altérer le signal de l'ECG, tout particulièrement le segment ST.

Validez l'entrée à l'aide de la touche **STOP**.

Filtre de base				
Séquence de touches			*Réglage du filtre*	*Confirmation*
ALT	5	0	0.05 Hz (défault)	Appuyez sur la touche STOP
		1	0.15 Hz	
		3	0.30 Hz	

Réglages généraux

Filtre de secteur

Le **filtre de secteur** est un filtre numérique adaptif qui supprime les interférences AC sans fausser le signal de l'ECG.

Sélectionnez la valeur en fonction de la féquence du réseau à votre domicile comme suit:

Filtre de base				
Séquence de touches			*Réglage du filtre*	*Confirmation*
ALT	8	5	50 Hz	Appuyez sur la touche STOP
		6	60 Hz	
		9	Filtre désactivé	

Réglages généraux

Filtre de myogramme

Le **filtre de myogramme** sert à supprimer les perputations dans la gamme de fréquence supérieurs dues à un fort temblement musculaire. Il est possible de régler deux fréquence limite: 25 ou 35 Hz. A l'aide de la touche **FILT** vous pouvez activer ou désactiver le filtre. Par ailleurs, vous pouvez régler l'appareil de façon que le filtre soit activé automatiquement lorsque l'appareil est mis sous tension. Le voyant lumineux **FILT** indique l'état de fonctionnement du filtre. Lorsque le filtre est activé, le voyant lumineux s'allume.

Filtre de myogramme				
Séquence de touches			*Réglage de filtre*	*Confirmation*
ALT	8	2	25 Hz	Appuyez sur la touche STOP
		3	35 Hz	
		1	ACTIVE lorsque l'appareil est mis sous tension (identifié sur l'impression par +)	
		8	DESACTIVE lorsque l'appareil est mis sous tension (identifié sur l'impression par -)	

Validez l'entrée en appuyant sur la touche **STOP**.

En mode automatique, ce filtre n'est actif que sur l'ECG imprimé.

Réglages généraux

Sélection de la séquence de dérivations et du mode d'impression

Pour programmer ces réglages, faites les entrées suivantes:

Séquence & Impression				
Séquence de touches			*Définition*	*Confirmation*
ALT	7	1	Séquence de dérivation Standard	Appuyez sur la touche STOP
		2	Séquence de dérivation Cabrera	
		3	Impression simultané	
		4	Impression séquentiel	
		5	Centrage automatique activé	
		6	Centrage automatique désactivé	

Validez chaque entrée à l'aide de la touche **STOP**.

Les groupes des séquences de dérivations pour le AT-2 sont les suivants:

Groupes de dérivations							
Standard				Cabrera			
I	V1	II	V4	aVL	V1	II	V4
II	V2	aVF	V5	I	V2	aVF	V5
III	V3	III	V6	-aVR	V3	III	V6
aVR	V4	V2	V7	II	V4	V2	V7
aVL	V5	V4	V8	aVF	V5	V4	V8
aVF	V6	V5	V9	III	V6	V5	V9

Réglages généraux

Pour le mode d'impression, vous pouvez choisir entre les variantes suivantes:

Mode simultané	Toutes les dérivations ECG sont imprimées dans le même segment de temps (uniquement en mode automatique).
Mode séquentiel	Chaque groupe représente un segment consécutif de 2.5 ou de 5 secondes (uniquement en mode automatique).
Centrage autom. ACTIVE	Tous les traces de l'ECG sont alignés dynamiquement en utilisant de manière optimale toute la largeur du papier.
Centrage auto DESACTIVE	Les traces de l'ECG sont alignés sur la ligne de base, ce que peut provoquer un chevauchement des amplitudes.

Signal acoustique QRS

Pour activer ou désactiver le signal, appuyer sur la touche

8 .

Réglages généraux

Heure / Date

Changement d'heure / de date					
Heure:					
ALT	9	1	1	HHMMSS	bip
Date:					
ALT	9	2	2	DDMMYY	bip
De l'heure d'hiver à l'heure d'été (+ 1h)					
ALT	9	4	4		
De l'heure d'été à l'heure d'hiver (- 1h)					
ALT	9	5	5		

Réglage pour l'enregistrement automatique

Pour l'impression de l'ECG en mode automatique, vous pouvez choisir entre deux formats:

Format automatique		
Séquence de touches		*Sélection du format automatique*
ALT	1	Setup Format 1
	2	Setup Format 2

Pour chaque format, les réglages suivants peuvent être réalisés:

The ECG format is set as follows:

Format de l'ECG					
Séquence de touches				*Format d'impression pour les dérivations d'ECG*	*Confirmation*
ALT	1 ou 2	1	5	Les dérivations ne sont pas imprimées	Appyuez sur la touche STOP
			6	Les dérivations sont imprimées en format court (1 page)	
			7	Les dérivations sont imprimées en format long (2 pages)	
			8	Vitesse d'enregistrement de 25 mm/s	
			9	Vitesse d'enregistrement de 50 mm/s	
			0	Les dérivations sont imrpimées en format 4 x 3 + 1rythme	

Validez l'entrée en appuyant sur la touche **STOP**.

Note: La sélection des dérivations du rythme se fait comme indiqué à la page 29.

Réglage pour l'enregistrement automatique

Cycles moyens

Choisissez entre les variantes suivantes:

Cycles moyens (uniquement avec l'option Interpretation)					
Séquence de touches				*Format*	*Confirmation*
ALT	1 ou 2	2	5	Les cycles moyens ne sont pas imprimés.	Appuyez sur la touche STOP
			6	4*3 (25 mm/s) + 2*rythme (25 mm/s) Les cycles moyens et deux enregistrements du rythme sont imprimés à une vitesse d'écriture de 25 mm/s.	
			7	4*3 (50 mm/s) + 2* rythme (25 mm/s) The average complexes are printed out in four groups of three leads with 2 rhythm leads at a chart speed of 50 mm/s.	
			8	6*2 (50 mm/s) + 2*Rhy (25 mm/s) The average complexes are printed out in two groups of six leads with two rhythm leads at a chart speed of 50 mm/s.	

Validez chaque entrée en appuyant sur la touche **STOP**.

Note: La sélection des dérivations du rythme se fait comme indiqué à la page 29.

Réglage pour l'enregistrement automatique

Mesures de l'ECG et marques de référence

Pour activer la mesure de l'ECG et ajouter ou non les marques de référence aux cycles moyens, faites les entrées suivantes:

Mesures et Marques (uniquement avec l'option Interpretation)					
Séquence de touches				*Format*	*Confirmation*
ALT	1 ou 2	3	5	Le tableau détaillé des valeurs de mesure est supprimé (les valeurs des axes électriques, les intervalles et la fréquence cardiaque ne sont pas supprimés).	Appuyez sur la touche STOP.
			6	Le tableau détaillé des valeurs de mesure est édité.	
			7	Les marques de référence (début et fin de l'onde P et des complexes QRS, fin de l'onde T) sont omises.	
			8	Les marques de référence (début et fin de l'onde P et dess complexes QRS, fin de l'onde T) sont ajoutées aux cycles moyens.	

Validez l'entrée en appuyant sur la touche **STOP**.

Réglage pour l'enregistrement automatique

Interprétation

Pour imprimer ou supprimer les indications diagnostiques, procédez ainsi:

Interprétation (uniquement avec l'option interprétation)					
Séquence de touches				*Imprimer*	*Confirmation*
ALT	1 ou 2	4	5	l'interprétation est omise	Appuyez sur la touche STOP
			6	l'interprétation est imprimée	

Validez l'entrée en appuyant sur la touche **STOP**.

L'option Interpretation est décrite de manière détaillée dans la publication de SCHILLER intitulée Guide pour les programmes de mesure et d'interpretation - voir plus tard.

Réglage pour l'enregistrement automatique

Paramètres d'interprétation

Les paramètres d'interprétation permettent de décider si oui ou non certains commentaires seront ajoutés aux indications diagnostiques. Par ailleurs, on peut définir le groupe d'âge correspondant au patient (< ou > 30 ans) et sélectionner une sensibilité basse ou haute. La sélection de la sensibilité basse supprime des résultats d'ECG non spécifiques ce qui peut s'avérer utile pour des enregistrements réalisés en masse.

Paramètres d'interpretation				
Séquence de touches			*Paramètre*	*Confirmation*
ALT	6	1	"Normal" / "Anormal" n'est pas imprimé	Pressez la touche STOP
		2	"Normal" / "Anormal" est imprimé	
		3	"Rapport non confirmé" n'est pas imprimé	
		4	"Rapport non confirmé" est imprimé	
		5	On suppose qu l'âge du patient est <30	
		6	On suppose que l'âge du patient est >30	
		7	Sensibilité basse	
		8	Sensibilité haute	

Réglage pour l'enregistrement automatique

Sélection des dérivations du rythme

Les rythmes sont imprimés lorsque vous sélectionnez un format d'impression avec l'enregistrement du rythme. Vous pouvez choisir deux dérivations du rythme.

Dérivation du rythme		
Séquence de touches		*Dérivation*
ALT	3	Dérivation du rythme R1
	4	Dérivation du rythme R2

Pour selectionner les 2 dérivations du rythme, procédez comme ceci:

Dérivation d'extrémité					
Séquence de touches				*Dérivation*	*Confirmation*
ALT	3 ou 4	8	1	I	Appuyez sur la touche STOP
			2	II	
			3	III	
			4	aVR	
			5	aVL	
			6	aVF	

Dérivations précordiales					
Séquence de touches				*Dérivations*	*Confirmation*
ALT	3 ou 4	9	1	V1	Appuyez sur la touche STOP
			2	V2	
			3	V3	
			4	V4	
			5	V5	
			6	V6	

Validez l'entrée en appuyant sur la touche **STOP**.

Raccordement du patient

Le AT-2 est fourni avec un câble patient à 10 dérivations comme accessoires standard. Il faut mettre le câble patient dans la prise désignée par "EKG/ECG", située sur la face latérale de l'appareil et le fixer en bien serrant les deux vis.

Le AT-2 est classé CF . Cela signifie que le raccordement du patient est entièrement isolé et protégé contre les décharges de défibrillateurs. La protection anti-défibrillation n'est assurõe que si le câble patient d'origine de Welch Allyn Schiller (art. n° 80180-0000) est utilisé. Lors de l'enregistrement des ECGs, il faut veiller à ce que ni le patient, ni les parties conductrices du raccordement du patient ou des électrodes (également de l'électrode neutre) ne puissent entrer en contact avec d'autres objects conducteurs (même s'ils sont mis à terre) ou avec des personnes.

Raccordement du patient

La qualité de l'enregistrement dépend tout particulièrement de la préparation de la peau et de la résistance entre la peau et les électrodes. Plus la résistance de passage entre la surface de la peau et l'électrode est faible, meilleure sera la qualité de l'enregistrement de l'ECG. Pour cette raison, il faut tenir compte des instructions suivantes:

1. Il faut que le patient soit détendu et qu'il n'ait pas froid
2. Rasez les poils gênants dans les zones du coprs où seront fixées les électrodes.
3. Nettoyez bien les zones du corps correspondantes à l'aide d'alcool.
4. Commencez par appliquer l'électrode **C4** - à hauteur du cinquième espace intercostal, sur la ligne médio-claviculaire.

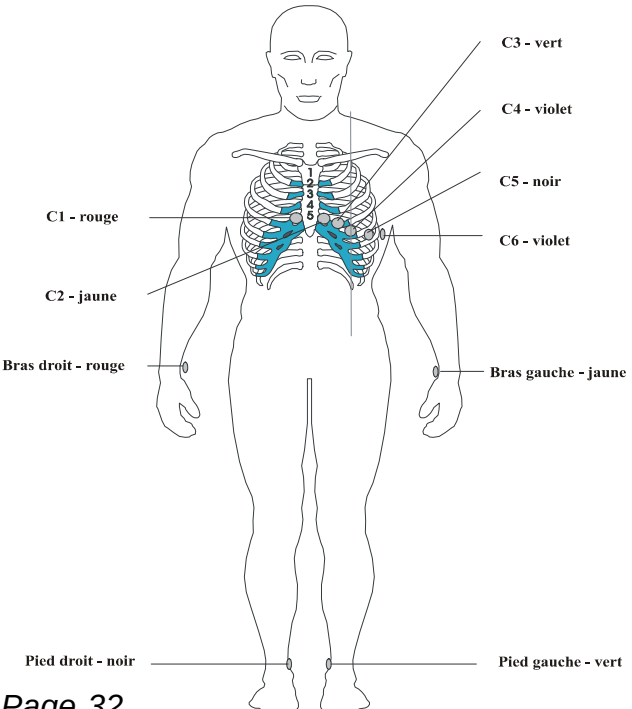
Placez maintenant:

- **C1** à hauteur du quatrième espace intercostal, au bord droit du sternum
- **C2** à hauteur du cinquième espace intercostal, au bord gauche du sternum
- **C3** entre C4 et C2
- **C6** sur la ligne médio-axillaire gauche, à hauteur du C4
- **C5** entre C4 et C6 à la même distance

En respectant ces instructions simples, vous aurez toujours des résultats d'une excellente qualité.

Raccordement du patient

Dérivations standard



CEI		AHA	
N	Noir	RL	Vert
R	Rouge	RA	Blanc
C1	Blanc / Rouge	V1	Marron / Rouge
C2	Blanc / Jaune	V2	Marron / Jaune
C3	Blanc / Vert	V3	Marron / Vert
C4	Blanc / Marron	V4	Marron / Bleu
C5	Blanc / Noir	V5	Marron / Orange
C6	Blanc / Violet	V6	Marron / Violet
L	Jaune	LA	Noir
F	Vert	LL	Rouge

Enregistrement automatique de l'ECG

En **mode automatique**, un ECG complet de 12 dérivations est imprimé dans l'un ou l'autre format d'impression prédéfini. Normalement, les deux formats sont programmés lors de la mise en service de l'appareil et ils ne devraient pas être modifiés.

Si la touche

est appuyée avant l'enregistrement automatique, les niveaux des signaux sont adaptés pour éviter un chevauchement des amplitudes QRS. En cas d'amplitudes de signaux trop grandes, la sensibilité est réduite automatiquement à une valeur de 5 mm/mV.

Pour démarrer l'enregistrement dans le format 1, appuyez sur la touche

.

Pour imprimer l'ECG dans le 2° format, appuyez sur la touche

puis sur

.

Enregistrement automatique de l'ECG

L'impression donne les informations suivantes:

- les dérivations de l'ECG (Standard ou Cabrera) dans le format sélectionné
- la sensibilité
- la fréquence cardiaque
- la vitesse de l'enregistrement
- les réglages des filtres
- la zone de données pour l'entrée manuelle des données du patient

et si sélectionné:

- les cycles moyens (uniquement avec l'option Interprétation)
- les intervalles (uniquement avec l'option Interprétation)
- les valeurs des axes (uniquement avec l'option Interprétation)
- l'indice Sokolow (l'indice d'ECG pour des hypertrophies; uniquement avec l'option Interprétation)
- le tableau des vlaeurs de mesure (uniquement avec l'option Interprétation)
- les indications de l'interprétation (uniquement avec l'option Interprétation)

■ Pour obtenir un autre rapport imprimé dans le format 1, appuyez sur la touche

.

■ Pour obtenir un autre rapport imprimé dans le format 2, appuyez sur la touche

et puis sur

.

Enregistrement manuel de l'ECG

En **mode manuel**, l'ECG complet des 12 dérivations est imprimé en format sélectionné avec une sensitivité de 10 mm/mV. Vous pouvez régler les paramètres d'enregistrement suivants comme bon vous semble:

- le groupe de dérivation (à l'aide des touche et)

  Vous pouvez choisir entre les groupes suivants:
  - I, II, III, aVR, aVL, aVF (Cabrera: aVL, I, -aVR, II, aVF, III)
  - V1, V2, V3, V4, V5, V6
  - II, aVF, III, V2, V4, V5
  - V4, V5, V6, V7, V8, V9

- la vitesse d'impression (à l'aide des touches , et)

- la sensibilié (à l'aide des touches , et)

- le filtre myogramme voir page 20.

Enregistrement manuel de l'ECG

Pour démarrer l'enregistrement manuel et l'impression continue, appuyez sur la touche

.

Le rapport donne les informations suivantes:

- le groupe de 6 dérivations sélectionné avec leur identification
- la vitesse d'écriture, la sensibilité et le réglage des filtres (si sélectionné) sont indiqués dans la marge inférieure du rapport.
- la fréquence cardiaque figure en haut sur le rapport.

Si vous appuyez sur la touche

, un signal d'étalonnage est imprimé et la ligne de base réalignée.

Pour interrompre l'impression continue, appuyez sur la touche

.

ATTENTION:

EN PRÉSENCE D'ARTEFACTS TROP FORTS OU SI UNE ÉLECTRODE S'EST DÉTACHÉE, L'INDICATION DE LA FRÉQUENCE CARDIAQUE N'EST VALABLE QUE DANS UNE CERTAINE LIMITE.

Entretien & Maintenance

Nettoyage de l'appareil et du câble patient

Le câble patient ne doit pas être soumis à des efforts mécaniques trop importants. En déconnectant le câble, tirez la fiche et non pas les câbles. Il faut poser les câbles de manière à exclure tout risque de trébuchement et d'endommagement par un chariot. On peut nettoyer les câbles avec de l'eau savonneuse. Si une stérilisation est nécessaire, il faut la fiare uniquement au gaz et non pas à la vapeur. Les désinfectants mis en ouevre dans les hôpitaux et les cabinets de médecins conviennent pour désinfecter le câble.

Nettoyez uniquement la surface du boîtier du AT-2 à l'aide d'un chiffon doux.

AVANT LE NETTOYAGE DE L'APPAREIL, IL FAUT IMPERATIVEMENT METTRE L'APPAREIL HORS TENSION ET RETIERR LA FICHE SECTEUR. EN AUCUN CAS, L'APPAREIL NE DOIT ÊTRE IMMERGÉ DANS UN LIQUIDE DE NETTOYAGE OU ÊTRE SOUMIS À UNE STERILISATION CHAUDE À L'EAU, LA VAPEUR OU À L'AIR.

Autotest

Pour effectuer un autotest du AT-2 et vérifier ses principales fonctions, entrez la séquence de touches suivante:

L'information imprimée est réservée au personnel d'entretien.

Autotest				
Séquence de touches				*Action*
ALT	0	3	3	Impression de l'autotest

Entretien & Maintenance

Contrôle de sécurité technique (tous les 12 mois)

L'appareil devra subir un contrôle de sécurité technique à intervalles réguliers de 12 mois. Dans ce cadre, il faut procéder aux contrôles suivants et consigner les résultats de ces contrôles:

- inspection visuelle de l'appareil et du câble patient
- tests de sécurité technique conformément aux normes IEC 601-1 et IEC 601-2-25.
- test de fonctionnement conformément aux instructions du manuel d'entretien.

Les résultats du test doivent être documentés.

Nettoyer la tête de l'imprimante

Lorsque l'imprimante est utilisée fréquemment, l'encre d'imprimerie résiduelle (de la page quadrillée du papier) peut se déposer sur la tête de l'imprimante. Ces déchets peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité d'impression. Il est donc recommandé de nettoyer une fois par mois la tête avec de l'alcool. Pour le nettoyage procédez comme ceci:

- Enlevez le couvercle du bac à papier. La tête de l'imprimante se trouve à l'interieur du chassis, au-desous du dispositif de déverrouillage du couvercle.
- Nettoyez la tête à l'aide d'un chiffon humidifiée de l'alcool pour enlever les traces d'encre. Lorsque la tête est très sale, les traces d'encre sont visibles sur le chiffon.

Remplacer le papier d'enregistrement

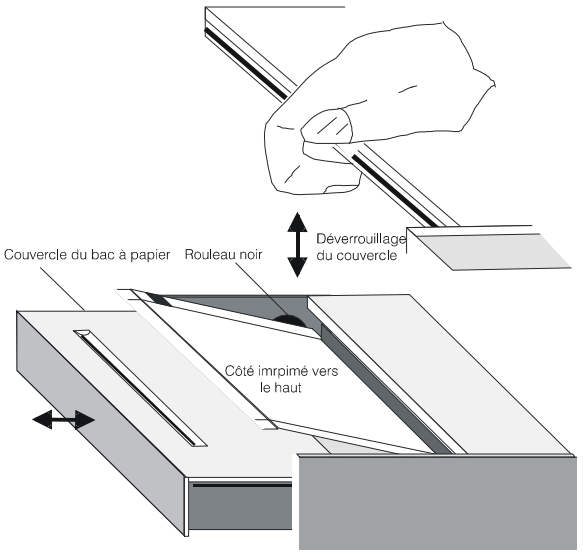
Une bande rouge sur le bord inférieur du papier signale qu'il faut remplacer le papier. Il ne reste plus que 8 pages. Il est recommandé de changer le papier dès que la bande rouche apparaît.

Si le papier a été complètement utilisé, l'impression en cours est interrompue et le voyant lumineux PAPIER clignote. Après avoir remplacé le papier, redémarrez l'impression en appuyant sur la touche **COPIE** ou **MAN MAR** ou **AUTO MAR**.

Pour remplacer le papier, procédez conformément aux instructions de la page suivante.

Remplacer le papier d'enregistrement

- Placez vos doits sous le dispositif de déverrouillage du couvercle et tirez-le vers le haut. Le couvercle s'ouvre assitôt.
- Tirez le couvercle du bac à papier pour le sortir de l'appareil. NE FORCEZ PAS, LE COUVERCLE DU BAC À PAPIER COULISSE LIBREMENT SUR SES PROPRES GLISSIÈRES.
- Retirez le papier qui reste dans le bac à papier.
- Placez un nouveau paquet de papier dans le bac à papier.
- Vérifiez que le côté imprimé (quadrillage) se trouve vers le haut, et faites passer la première feuille au dessus du rouleau de guidage sur le couvercle.
- Remettez le couvercle en place, et poussez fermement jusqu'à ce que le couvercle s'encliquète.
- Appuyez sur la touche **STOP** pour amener le papier en position de départ.



Welch Allyn Schiller ne peut garantir une excellente qualité d'impression que si vous utilisez du papier d'origine de Welch Allyn Schiller ou un papier de qualité équivalente.

Dépannage

Problème	Solution
Impossible de mettre l'appareil en marche / le voyant lumineux secteur ne s'allume pas	Vérifiez si le câble secteur a été bien branché. Si le problème persiste, veuillez contacter votre distributeur Welch Allyn Schiller.
Enregistrement du tracé de l'ECG trop "bruyant"	VERIFIEZ LE CONTACT DES ELECTRODES. Assurez-vous que le patient est détendu et qu'il n'a pas froid. Activez le filtre myogramme pour supprimer un fort tremblement musculaire. Vérifiez si le filtre secteur a été réglé sur la bonne valeur (50 Hz ou 60 Hz).
Le tracé de l'ECG se dérive de la ligne de base	Décalage de la ligne de base - Vérifiez le contact des électrodes. Appuyez sur la touche 1 mV pour réaligner les traces sur la ligne de base. Sélectionnez une fréquence plus haute pour le filtre passe-haut.
Mauvaise qualité d'impression / traces de l'ECG imprimés "en fragments"	Impureté de la tête de l'imprimante - Nettoyez la tête avec de l'alcool. Tête possiblement défecteuse - veuillez contacter votre distributeur Welch Allyn Schiller. Assurez-vous que le couvercle est mis en place et encliqueté de manière correcte.
Pas d'impression	Brancher l'appareil sur secteur. Assurez-vous que le couvercle est mis en place et encliqueté de manière correcte. Vérifiez s'il y a encore du papier dans le bac à papier.

Données techniques

Sous réserve de modifications sans préavis

Encombrement:	400 x 330 x 100mm
Poids:	4.25 kg (5.05 kg avec bac à papier plein)
Alimentation électrique:	100 à 115 / 220 à 240 VAC, 50/60 Hz
Alimentation par batterie:	Batterie à acide de plomb de 12 V, intégrée, rechargeable
Puissance absorbée:	28 VA max. (pendant l'enregistrement)
Dérivations:	Standard / Cabrera
Vitesse d'écriture:	5 / 25 / 50 mm/s (réglée manuellement)
Sensibilité:	5 / 10 / 20 mm/V (réglée automatiquement ou manuellement)
Papier d'enregistrement:	Thermoréactif, plié en Z, largeur 210 mm, perforation tous les 280 mm
Imprimante:	Imprimante thermique à haute résolution, 8 points/mm
Canaux d'impression:	6 canaux, positionnés de manière optimale sur 200 mm, centrage automatique des lignes de base
Programme automatique de dérivations:	Représentation sur 6 canaux de 12 dérivations standard enregistrés simultanément

Données techniques

Protocol d'enregistrement:	Indication de toutes les conditions d'enregistrement de l'ECG
	Version C: Résultats de mesure de l'ECG (intervalle, amplitudes, axes électriques, indice de Sokolow), cycles moyens avec points de référence en option, et interprétation.
Mémoire d'ECG:	Mémoire de travail pour 10 s, 12 dérivations de l'ECG
	Mémoire continue pour 10 s, 12 dérivation de l'ECG
Plage de fréquence du système d'enregistrement:	
	0 to 150 Hz (IEC)
	0 to 150 Hz (AHA)

Données techniques

Amplificateur d'ECG:	Acquisition simultanée et synchrone de 9 signaux actifs des électrodes (= 12 dérivations standard)	
	Fréquence de balayage:	1000 Hz
	Résolution numérique:	5*m* V
	Plage dynamique:	± 10 mVAC
	Potentiel max. des électrodes:	± 300 mVDC
	Constante de temps:	3.2 s
	Réponse en fréquence:	0.05 à 150 Hz (-3 dB)
	Impédance d'entrée:	> 10 MW
Filtre de myogramme (filtre de tremblement musculaire):	Régalbel sur 25 ou 35 Hz, ce filtre n'a aucune influence sur la formation des cycles moyens et les valeurs de mesure. L'ECG mémorisé peut être imprimé en passant ou non par ce filtre.	
Filtre secteur:	Suppression sans distorsion des perturbations harmoniques superposées de 50 Hz ou de 60 Hz à l'aide dpun filtre d'adaption numérique.	
Circuit d'entrée du patient:	Entièrement isolé et séparé galvaniquement, résistant aux défibrillations	

Données techniques

Courant de fuite du patient:	> 5*m* A
Standard de sécurité:	Appareil type CF selon CEI et conformement aux suivants:
	RL 93/42/EEC
	EN 60601-1: 1990
	IEC 601-1
	IEC 601-2-25: 1993
	pr EN 1441: 1994
CEM:	CISPR 111: 1985, EN 55011: 1992
	IEC 801-2: 1991
	IEC 801-3: 1984
	IEC 801-4: 1988
	IEC 801-5:
Classe de protection:	I selon IEC 601-1 (avec source d'alimentation interne)
	IIa selon RL 93/92/EEC, CE-0123

Données techniques

Conditions ambiantes:	Température en fonctionnement: 10° à 40°C
	Température de stockage: -10° à 50°C
	Humidité relative: 25 à 95% (pas de condensation)
	Pression atmosphérique: 700 à 1060 hPa
Clavier de commande:	Touches en caoutchouc

Modèles disponibles

Le AT-2 est disponsible en deux différentes versions:

Version standard:	Appareil standard pour l'enregistrement et l'impression de l'ECG.
Version C:	Appareil avec programme d'interprétation (y compris la mesure de l'ECG).

ECG Measurement and
Interpretation Programs

Les programmes de mesure et
d'interprétation de l'ECG

Physicians Guide /Guide pour les médecins

Welch Allyn Inc.
7420 Carroll Road
San Diego, CA 92121
Phone: (800) 535-6663
Fax: (858) 621-6611
www.welchallyn.com

United Kingdom:

Welch Allyn UK Ltd.
Cubblington Road
Aston Abbotts HP22 4ND
United Kingdom
Phone: 01296-682-140
Fax: 01296-682-104

Canada:

Welch Allyn Canda Ltd.
160 Matheson Blvd. East, Unit #2
Mississauga, Ontario L4Z 1V4
Canada
Phone: (800) 561-8797
Fax: (905) 890-0008

© Copyright 1996 ,1997 by SCHILLER AG. All rights reserved. You may not reproduce, transmit, transcribe, store in a retrieval system or translate into any language, in any form or by any means, electronic, mechanical, magnetic, optical, chemical, manual or otherwise, any part of this publication without express written permission of SCHILLER AG.

© Copyright 1996, 1997 SCHILLER AG. Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire, transmettre, transcrire, ou conserver dans un système de recherche documentaire ou traduire dans n'importe quelle langue, sous n'importe quelle forme ou par n'importe quel moyen, électronique, mécanique, magnétique, optique, chimique, manuel ou autre, n'importe quelle partie de cette publication sans la permission expressément écrite de SCHILLER AG.

Important Notices

Disclaimer

The Information in this guide has been carefully checked for reliability; however no guarantee is given as to the correctness of the contents and SCHILLER makes no representations or warranties regarding the contents of this Guide. We reserve the right to revise this document and make changes in the specification of the product described within at any time without obligation to notify any person of such revision or change.

Physicians Responsibility

The SCHILLER Interpretation and Measurement program is provided for the exclusive use of qualified physicians or personnel under their direct supervision. The numerical and graphical results, and the interpretation of a recording must be examined with respect to the patients overall clinical condition. The recording preparation quality and the general recorded data quality, which could effect the report data accuracy, must also be taken into account. It is the physicians responsibility to make the diagnosis or to obtain expert opinion on the results, and to institute correct treatment if indicated.

Note for Users

The information contained in this guide provides an explanation of the measurements and interpretation statements that can be obtained with a resting ECG recorded with a Welch Allyn Schiller unit. The measurement and the interpretation programs, developed by Schiller over many years, provide one of the most accurate ECG analysis packages available on the market today. Both the measurement program and the interprtation program are available for the following units:

- AT-2
- AT-2*plus*
- AT-4
- AT-5
- AT-10
- AT-60
- AT-104
- CS-100
- CS-200
- ARGUS TM-7 Monitor Unit

Further information on all Welch Allyn Schiller products and accessories, and help or advice on any aspect of ECG interpretation, is available from your local dealer.

Notes importantes

Décharge

Les informations contenues dans ce guide ont été soigneusement examinées quant à leur fiabilité; cependant aucune garantie n'est donnée quant à l'exactitude du contenu et SCHILLER ne présente aucune garantie concernant ce Guide. Nous nous réservons le droit de revoir ce document et de faire les changements de spécification du produit décrit à tout moment et sans obligation de notre part de prévenir qui que ce soit de telles révisions ou changements.

Responsabilité des médecins

Le Programme SCHILLER de mesure et d'interprétation est destiné à l'usage exclusif de médecins qualifiés ou du personnel sous leur surveillance directe. Les résultats numériques et graphiques, et l'interprétation d'un enregistrement doivent être examinés en considérant l'état général du patient. La qualité de la préparation de l'enregistrement et la qualité des données générales enregistrées, qui pourraient affecter la précision du rapport, doivent aussi être prises en compte. Il est de la responsabilité des médecins de faire le diagnostic ou d'obtenir l'expertise des résultats, et de prescrire le traitement correct, si besoin.

Remarque pour les utilisateurs

Les informations contenues dans ce guide vous aident à comprendre les mesures et les interprétations que vous pouvez obtenir avec un ECG de repos enregistré sur un appareil Welch Allyn Schiller. Les programmes de mesure et d'interprétation, développés par Schiller pendant plusieurs années, mettent à votre disposition le système d'analyse de l'ECG le plus performant du marché actuel. Le programme de mesure et le programme d'interprétation sont tous les deux disponibles pour les appareils suivants:

- AT-2
- AT-2*plus*
- AT-4
- AT-5
- AT-10
- AT-60
- AT-104
- CS-100
- CS-200
- ARGUS TM-7

Pour tout autre information concernant les produits et accessoires Welch Allyn Schiller, pour tout renseignement ou conseil se rapportant à l'interprétation de l'ECG, contacter votre agent local.

The SCHILLER ECG Measurement and Interpretation Programs Physicians Guide

Definition of Terms **7**
Heart Rate (HR) 8
Intervals 8
Electrical Axis 9

Measurements **13**

Interpretation Statements **15**
Statement of Confidence 15
Procedure for Evaluation 16
Statements Indicating Level of Confidence 17

Rhythm Statements **18**
Atrial premature complex(es) 18
Ventricular premature complex(es) 18
Atrial escape complex(es) 19
Ventricular escape complex(es) 19
Interpolated atrial premature complexes 19
Interpolated ventricular premature complexes 19
Complexes with aberrant intraventricular conduction 20
Sinus rhythm 20
Sinus arrhythmia 20
Sinus bradycardia 20
Sinus tachycardia 21
Supraventricular rhythm 21
Supraventricular tachycardia 21
Junctional rhythm 21
Accelerated junctional rhythm 21
Regular rhythm, no P wave found 22
Idioventricular rhythm 22
Ventricular tachycardia 22

Atrial fibrillation 22
Atrial flutter 23
Atrial fibrillation/flutter with rapid ventricular response 23
Second / third degree AV-Block 23
Pacemaker spikes noted 23

Electrical Axes 24
Abnormal left axis deviation 24
Leftward Axis 24
Rightward Axis 24
Abnormal right axis deviation 24
Abnormal right superior axis deviation 24
Indeterminate axis 24

Atrial Activity Statements 25
Possible left atrial abnormality 25
Left atrial abnormality 25
Right atrial enlargement 26
Biatrial enlargement 26
Prolonged P-R interval 26

ECG Voltage Statements 27
Low limb lead voltage 27
Low voltage 27

Blocks 28
Right bundle branch block 28
Incomplete right bundle branch block 28
Left bundle branch block 28
Incomplete left bundle branch block 28
Nonspecific intraventricular block 29

Nonspecific intraventricular delay 29
Left anterior fascicular block 29
Left posterior fascicular block 30
Bifascicular block 30

QRS Abnormality Statements 31
QRS (T) contour abnormality, cannot rule out anteroseptal myocardial damage 31
QRS (T) contour abnormality, cannot rule out anterolateral myocardial damage 32
QRS (T) contour abnormality, cannot rule out lateral myocardial damage 32
QRS (T) contour abnormality, cannot rule out inferior myocardial damage 32

Myocardial Infarction Statements 33
QRS (T) contour abnormality, consider ..... infarct 33
QRS (T) contour abnormality, consistent with ..... infarct 34

ST-T Morphology Statements 35
ST-T Elevation, consider acute anterior infarct 35
ST-T Elevation, consider acute inferior infarct 35
ST abnormality, possible anteroseptal subendocardial injury 35
ST abnormality, possible anterior subendocardial injury 35
ST abnormality, possible anterolateral subendocardial injury 36
ST abnormality, possible lateral subendocardial injury 36
ST abnormality, possible high lateral subendocardial injury 36
ST abnormality, possible inferior subendocardial injury 36
ST abnormality, possible inferolateral injury 37
Nonspecific ST depression 37
ST & T abnormality, consider anteroseptal ischemia or right ventricular strain 37
ST & T abnormality, consider anterior ischemia or left ventricular strain 38
ST & T abnormality, consider anterolateral ischemia or left ventricular strain 38

ST & T abnormality, consider lateral ischemia or left ventricular strain 39
ST & T abnormality, consider high lateral ischemia or left ventricular strain 39
ST & T abnormality, consider inferior ischemia or left ventricular strain 39
ST & T abnormality, consider inferolateral ischemia or left ventricular strain 40
ST & T abnormality, consider recent ..... myocardial or pericardial damage 40
Nonspecific ST-T abnormality (elevation) 40
T abnormality in anteroseptal leads 41
T abnormality in anterior leads 41
T abnormality in anterolateral leads 41
T abnormality in lateral leads 41
T abnormality in high lateral leads 42
T abnormality in inferior leads 42
T abnormality in inferolateral leads 42
Nonspecific T abnormality 42
T-wave table (amplitudes in mV) 43

QT Interval 44
Prolonged QT 44

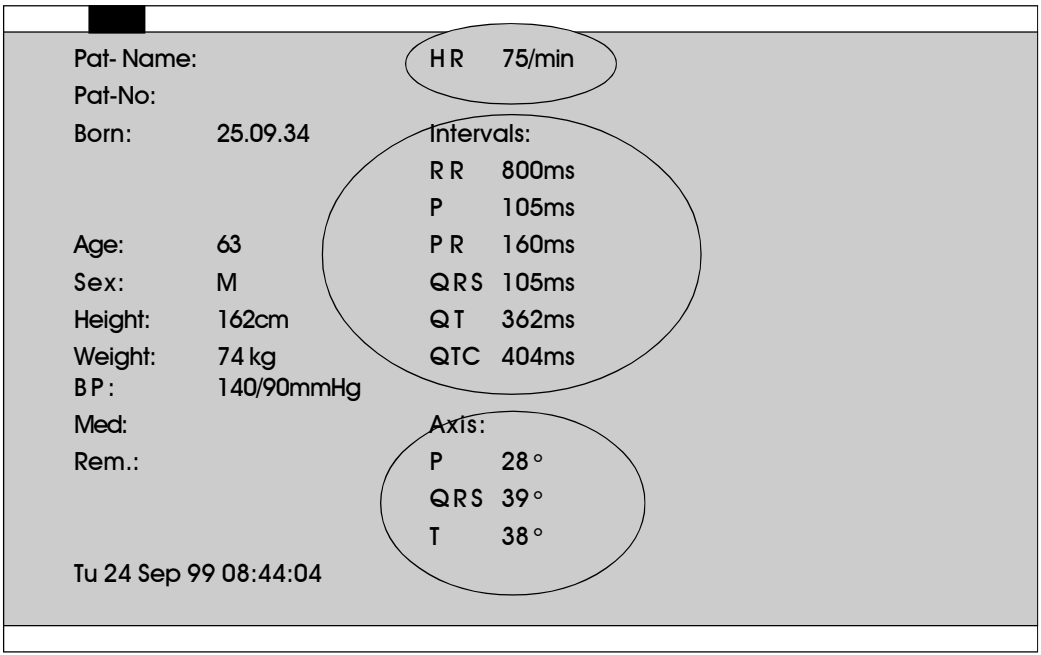
Hypertrophy Statements 45
Left ventricular hypertrophy 45
Moderate amplitude criteria for left ventricular hypertrophy 46
Amplitude criteria for left ventricular hypertrophy 46
Consider left ventricular hypertrophy 47
Left ventricular hypertrophy 47
Right ventricular hypertrophy 47
Consider right ventricular hypertrophy 48
Right ventricular hypertrophy 48

Miscellaneous Statements **49**
S1, S2, S3 pattern 49
WPW pattern, type A 49
Consider WPW, type B 49
R-S transition zone in V leads displaced to the right 50
R-S transition zone in V leads displaced to the left 50
* Possible reversal of the arm leads 50

Low Sensitivity Statements **51**

Childrens Interpretation **52**
Rhythm analysis ***52***
WPW syndrome ***53***
Analysis of ST segment and T wave ***53***
Dextrocardia ***53***
Interpretation of P wave ***54***
Determination of electrical axis ***54***
ECG Voltages ***55***
Intraventricular conduction delay ***55***
Left bundle branch block 55
Right bundle branch block 56
Left fascicular blocks 56
Prolonged QT ***56***
Ventricular hypertrophy ***57***
Left ventricular hypertrophy 57
Right ventricular hypertrophy 57

Definition of Terms



When an auto mode ECG is taken by a Schiller unit with the ECG Interpretation or Measurements option installed, the program documents various measurements derived from the ECG. This data forms the basis for the interpretation. The following pages define what the measurements are, and how they are derived.

Heart Rate (HR)

Average heart rate (**HR**) calculated on the basis of the entire 10 second recording and shown as number of beats per minute.

Intervals

Parameter	Description
RR	Average time interval between two consecutive QRS complexes.
P	P Wave Duration: the time between the beginning of the first detected P-wave from all 12 averaged leads, to the end of the last detected P-wave from all 12 averaged leads.
PQ	P-Q interval: the period of time between the beginning of the first P-wave taken from all 12 averaged leads, and the beginning of the first detected Q-wave taken from all 12 averaged leads.
QRS	The duration of the QRS complex taken from the beginning of the first detected Q-wave from all 12 averaged QRS complexes, to the end of the last S-wave from all 12 averaged QRS complexes.
QT	Interval between the beginning of the first QRS (beginning of ventricular depolarization) taken from all 12 averaged leads, and the end of the last T-wave (end of repolarization phase) taken from all 12 averaged leads.
QTC	Normalized QT interval.As the QT interval is dependent on the heart rate it is often converted to the normalized QTC interval i.e. the QT interval that the patient would show at a heart rate of 60 / min. Usually, the QTC value is 390 $\pm$ 40 ms. The conversion is according to Bazetts` formula : $QTC = QT \times \sqrt{\frac{1000}{RR}}$

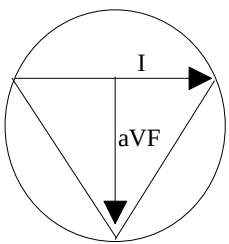
All measurements are in milliseconds.

Heart Rate, Intervals and Electrical Axes

Electrical Axis

The SCHILLER measurement program calculates the axes on the basis of the maximum deflection of the relevant waves in leads I and aVF.

The electrical axes of the heart are determined separately for the P, QRS and T waves. They indicate the main spreading direction of the electrical vector in the *frontal plane*.



The following formula is used for the calculation:

$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{\text{Sum of maximum vector (aVF)}}{\text{Sum of maximum vector (I)}}\right)$$

Heart Rate, Intervals and Electrical Axes

Example

Vector of lead I (Q, R, S and R', S')

= (-0.24Q) + 2.6R + (-0.55S) + 0.02R' + (-0.01S')

Vector of lead aVF (Q, R, S and R', S')

= (-0.25Q) + 2.41R + (-0.66S) + 0.02R' + (-0.01S')

Heart Rate, Intervals and Electrical Axes

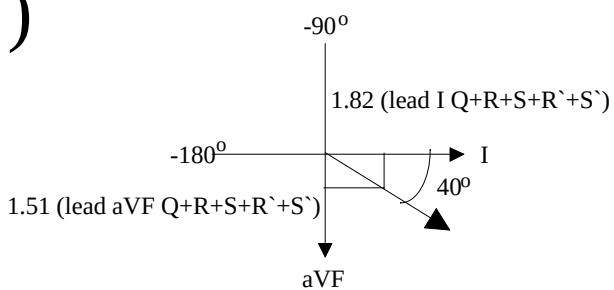
Taking the example on the previous page we get:

$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{\text{Sum of maximum vector (aVF)}}{\text{Sum of maximum vector (I)}}\right)$$

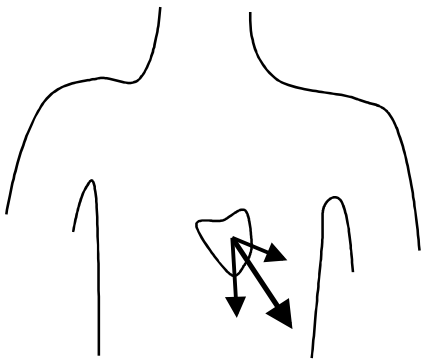
$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{(\text{aVF}) + \text{R(aVF)} + \text{S(aVF)} + \text{R`(aVF)} + \text{S`(aVF)}}{(\text{I}) + \text{R(I)} + \text{S(I)} + \text{R`(I)} + \text{S`(I)}}\right)$$

$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{(-0.25) + 2.41 + (-0.66) + 0.02 + (-0.01)}{(-0.24) + 2.60 + (-0.55) + 0.02 + (-0.01)}\right)$$

$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{1.51}{1.82}\right) = 40^{o}$$



Heart Rate, Intervals and Electrical Axes



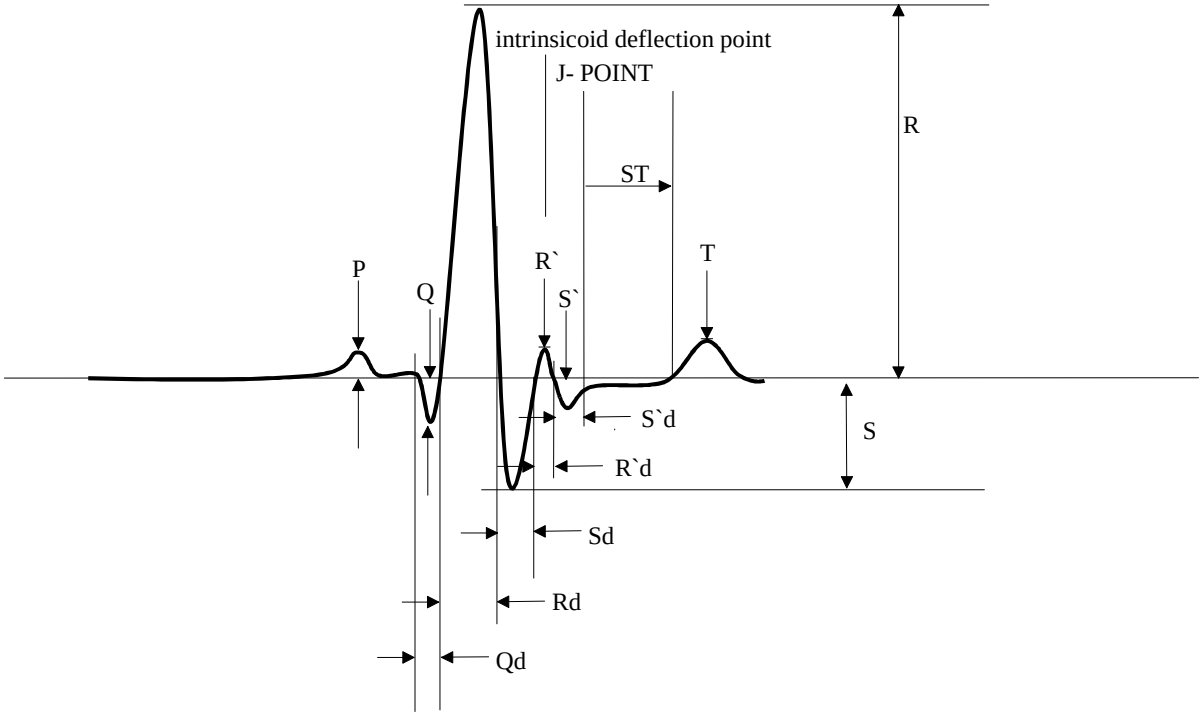
Normal Range	0° to 90°
Abnormal left axis deviation	-90° to -30°
Leftward axis	-30° to 0°
Rightward axis	+90° to +110°
Abnormal right axis deviation	+110° to +180°
Abnormal right superior axis deviation	-90° to -180°

Note: Large discrepancies may be found between two measurements with faint P and T waves. Also breathing and the position of the patient (recumbent / standing) can result in changes in the electrical axes.

Measurements

The Schiller measurement program provides a table with lead specific measurement results. In 12 columns i.e. one for each lead, the amplitude values of P, Q, R ,S, T and R', S', T' waves, the J point and the ST integral are listed in millivolts. The amplitude measurements relate to a reference value that corresponds to the signal value immediately before the beginning of the QRS. For P measurment the zero value at Pon is determined as a mean value in an interval from Pon - 20ms to Pon inclusive. The duration of the Q, R, S, R' and S' waves are given in milliseconds (rounded to 2ms). The amplitudes are given in mV (rounded to 0.01mV)

Parameter	Description	Measurement unit
P	amplitude of P wave	mV
Q	amplitude of Q wave	mV
Qd	duration of Q wave	ms
R	amplitude of R wave	mV
Rd	duration of R wave	ms
S	amplitude of S wave	mV
Sd	duration of S wave	ms
R'	amplitude of R' wave	mV
R'd	duration of R' wave	ms
S'	amplitude of S' wave	mV
S'd	duration of S' wave	ms
J	amplitude of J point	mV
ST	ST integral : averaged amplitude of the ST segment (from the J point to half the distance between the J-point and max. T wave)	mV
T	amplitude of the T wave	mV
T'	amplitude of the T' wave (in case of biphasic T wave)	mV


intrinsicoid deflection point
J- POINT
R
ST
T
P
Q
R`
S`
S`d
S
R`d
Sd
Rd
Qd

Interpretation Statements

Statement of Confidence

The Schiller ECG Interpretation program is designed to assist the physician in reading and evaluating an ECG printout. It was developed in cooperation with leading cardiologists and evolved over many years; extensive checking has been carried out using, among others, the CSE* diagnostic data base. However, no program is completely infallible and interpretative standards and criteria can and do vary between cardiologists and programs. Never rely solely on the statements given with any computerised interpretation program; a machine cannot deliver a complete diagnosis on the basis of the ECG alone without a considerable amount of additional information. Always obtain physician's confirmation.

The statements given with this or any interpretation program do not replace a detailed report by the physician. The comprehensive clinical diagnosis of a patient is the physician's responsibility and privilege.

The ECG evaluation should always be systematic and conducted in a predetermined order. Before each ECG evaluation, verification that the recording was carried out correctly must be made. It should also be determined whether the patient received any heart-active medication (digitalis, beta-blockers, anti-arrhythmics, diuretics etc.) before the recording that could affect the recording. Examine the ECG first in accordance with the procedure given below, then read the interpretation statements.

* Common Standards for Quantitative Electrocardiology (concerted action Project II.1.1.2.)

Interpretation Statements

Procedure for Evaluation

The following procedure is recommended for evaluation:

1. Determine rhythm or rhythm disturbances.
2. Determine heart rate.
3. Check duration of P, PQ, QRS and QT.
4. Determine electrical axis in extremity leads and evaluate pericardial leads (R/S ratio, transitional zone etc.).
5. Systematic examination of P, Q, R, S, T waves and ECG segments (ST segment etc.).
6. Brief description of exceptional and abnormal signs within each single section of the waveform.
7. Overall evaluation.

In this procedure, you are supported by the SCHILLER ECG interpretation program. It supplies the necessary measurement data and suggestions for interpretation.
For an efficient evaluation of interpretation statements it is important that the patient data has been entered, especially patient's age and sex as well as any medication.
Each explanation is accompanied by one of the following statements:

- Normal ECG
- Otherwise normal ECG
- Borderline ECG
- Possibly abnormal ECG
- Abnormal ECG

The ECG statement that is given for each interpretive diagnostic statement is given with the diagnostic statements in the following pages.
If more than one interpretation statement is applicable, only the general classification statement with the highest importance level is given on the printout.

Interpretation Statements

Statements Indicating Level of Confidence

In some interpretation statements, information is provided to indicate the degree of confidence in the diagnosis. The statements and the level of confidence associated with the statement, are as follows:

Statement	Level of Confidence
• Cannot Rule Out..	c. 15%
• Possible ...	c. 35%
• Consider..	c. 50%
• Consistent with ...	c. 80%

Pediatric ECG Interpretation

A special section at the end of this book details the interpretation of paediatric ECGs. The SCHILLER interpretation program automatically distinguishes between adults and children by using the date of birth as a basis for computing the ECG interpretation.

Rhythm Statements

Atrial premature complex(es)

One or several premature beats of the same shape as the predominant beats were detected in the absence of atrial fibrillation and the preceding RR interval is < 80% of the RR mean and the sum of the following RR interval is > 120% of RR mean.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

Bigeminy will appear in addition to this statement if at least three supraventricular extrasystoles are detected, each separated from the preceding one by a single predominant beat**.**

Trigeminy will appear in addition to this statement if at least three supraventricular extrasystoles are detected, each separated from the preceding one by two predominant beats.

(ABNORMAL ECG)

Ventricular premature complex(es)

One or several premature beats, differing in shape and size from the predominant beats were detected and the preceding RR interval is < 80% of the RR mean and the sum of the following RR interval is > 120% of RR mean.

(ABNORMAL ECG)

Bigeminy will appear in addition to this statement if at least three ventricular extrasystoles are detected, each separated from the preceding one by a single predominant beat

Trigeminy will appear in addition to this statement if at least three ventricular extrasystoles are detected, each separated from the preceding one by two predominant beats.

(ABNORMAL ECG)

Rhythm Statements (Continued)

Atrial escape complex(es)

A beat of the same shape as the predominant beats is detected after a pause longer than 1.8 times of the predominant RR interval preceded by one or several beats of the same shape as the predominant beats in the absence of atrial fibrillation.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

Ventricular escape complex(es)

A beat differing in shape and size from the predominant beats is detected after a pause longer than 1.8 times of the predominant RR interval preceded by one or several beats differing in shape and size from the predominant beats in the absence of atrial fibrillation.

(ABNORMAL ECG)

Interpolated atrial premature complexes

Preceding RR interval <90% of mean RR and the sum of the preceding and following RR interval ≤ 120 % of RR mean. Beat of the same shape and size as the predominant beats.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

Interpolated ventricular premature complexes

Preceding RR interval <90% of mean RR and the sum of the preceding and following RR interval ≤ 120 % of RR mean. Beat of differing shape than the predominant beats.

(ABNORMAL ECG)

Rhythm Statements (Continued)

Complexes with aberrant intraventricular conduction

One or several beats were detected differing in shape and size from the predominant beats but occurring in time, i.e. separated from the preceding and following beats by the predominant RR interval. Preceding RR interval > 90% of the RR mean or the sum of the preceding RR interval and following RR interval ≤180% of RR mean.

(ABNORMAL ECG)

Sinus rhythm

A P wave was detected in the averaged ECG cycle, the heart rate ranged from 50 to 100 beats per minute, and the difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats was no greater than 15%.

(NORMAL ECG)

Sinus arrhythmia

A P wave was detected in the averaged ECG cycle, the heart rate ranged from 50 to 100 beats per minute, and the difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats was greater than 15% in at least 3 intervals and no interpolated premature atrial complexes, premature atrial complexes, atrial escape complexes or bigemy or trigemy were detected.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

Sinus bradycardia

A P wave was detected in the averaged ECG cycle, and the heart rate was less than 50 beats per minute.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

As above but heart rate £ 40 beats (ABNORMAL ECG)

Rhythm Statements (Continued)

Sinus tachycardia

A P wave was detected in the averaged ECG cycle, and the heart rate was greater than 100 beats per minute.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

Supraventricular rhythm

A P wave was detected in the averaged ECG cycle, the heart rate ranged from 50 to 100 beats per minute, and the difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats was no greater than 15% but frontal P axis $<-20^{o}$ or $> 100^{o}$

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Supraventricular tachycardia

The heart rate was greater than 130 beats per minute and the QRS duration < 140ms.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

Junctional rhythm

No P wave detected in the averaged ECG cycle, QRS duration ≤ 140ms, heart rate ≤ 60 / min. The difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats was < 15%.

(ABNORMAL ECG)

Accelerated junctional rhythm

No P wave detected in the averaged ECG cycle, QRS duration ≤ 140ms, heart rate ≤ 130 / min. (child up to 200). The difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats was < 15%.

(ABNORMAL ECG)

Rhythm Statements (Continued)

Regular rhythm, no P wave found

No P wave was detected in the averaged ECG cycle and the QRS duration of the predominant beats was < 140ms. The heart rate was between 40 and 140 beats per minute. There was less than 15% difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats.

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Idioventricular rhythm

No P wave was detected in the averaged ECG cycle and the QRS duration of the predominant beats was greater than 140ms. The heart rate was less than or equal to 40 beats per minute, and there was less than 15% difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats.

(ABNORMAL ECG)

Ventricular tachycardia

No P wave was detected in the averaged ECG cycle and the QRS duration of the predominant beats was greater than 140ms. The heart rate was greater than or equal to 140 beats per minute, and there was less than 15% difference in the duration of the RR intervals between the predominant beats.

(ABNORMAL ECG)

Atrial fibrillation

No P wave was detected in the averaged ECG cycle, the heart rate was less than 100 beats per minute, and there was at least 15% difference in the duration of at least one RR interval between the predominant beats.

(ABNORMAL ECG)

Rhythm Statements (Continued)

Atrial flutter

Rate of P wave ≥ 160 min., amplitude > 175µV in one of the leads II, V1, or V2. Rate of P wave is different from the QRS rate.

(ABNORMAL ECG)

Atrial fibrillation/flutter with rapid ventricular response

No P wave was detected in the averaged ECG cycle, the heart rate was equal to or greater than 100 beats per minute, and there was at least 15% difference in the duration of at least one RR interval between the predominant beats.

(ABNORMAL ECG)

Second / third degree AV-Block

P wave with a higher rate than the QRS rate in beats / min. have been detected. Most PP intervals lie within 15% of normal median or double median. Minimum mean PP > 500ms; minimum PP > 375ms

(ABNORMAL ECG)

Pacemaker spikes noted

More than two typical pacemaker spikes were detected in at least two leads of the original ECG data recorded over 10 seconds.

(ABNORMAL ECG)

Electrical Axes

The electrical axis is computed on the basis of the algebraic sum of the amplitudes and deflections of the QRS complex in leads I and aVF. The possible findings with their corresponding ranges are as follows:

Abnormal left axis deviation

$\leq -90^{O}$ to $\leq -30^{O}$

ABNORMAL ECG

Leftward Axis

$< -30^{O}$ to $\leq 0^{O}$

OTHERWISE NORMAL ECG

Rightward Axis

$< +90^{O}$ to $\leq +110^{O}$

OTHERWISE NORMAL ECG

Abnormal right axis deviation

$< +110^{O}$ to $\leq +180^{O}$

ABNORMAL ECG

Abnormal right superior axis deviation

$< -90^{O}$ to $\leq -180^{O}$

ABNORMAL ECG

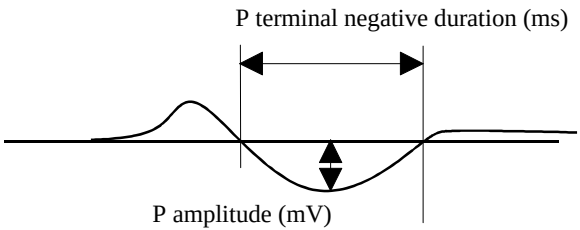
Indeterminate axis

The algebraic sum of the deflections of the QRS complex in leads I and aVF ranged between -0.15mV and +0.15mV.

(BORDERLINE ECG)

Atrial Activity Statements

Definition of P terminal force



P Terminal Force = (P negative amplitude) * (P terminal negative duration) mVms

Possible left atrial abnormality

P terminal negative force (maximal negative amplitude of P times terminal negative phase of P) in V1 is -6mVms > P terminal force ≥ -8mVms. Terminal negative phase > 60ms, max. negative P amplitude in V1 ≤ -0.1 mv.

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Left atrial abnormality

P terminal negative force (maximal negative amplitude < -0.1mV times terminal negative phase of P) in V1 is -8mVms > P terminal force. Terminal negative phase > 60ms, maximum negative P amplitude in V1 is ≤ -0.1 mv.

(ABNORMAL ECG)

Atrial Activity Statements

Right atrial enlargement

For the detection of a right atrial enlargement (P duration ≥ 140ms), points are allocated to different ECG characteristics possibly caused by this condition according to the following criteria:

P-amplitude in II:	1 point if 0.25mV ≤ P amplitude < 0.3mV.
	2 points if the P amplitude ≥ 0.3mV.
P-amplitude in III:	1 point if 0.25mV ≤ P amplitude < 0.3mV.
	2 points if the P amplitude ≥ 0.3mV.
P-amplitude in aVF:	1 point if 0.25mV ≤ P amplitude < 0.3mV.
	2 points if the P amplitude ≥ 0.3mV.

The test for right atrial enlargement yielded at least three points.

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Biatrial enlargement

The conditions for (possible) left atrial abnormality and right atrial enlargement (at least two points in the test) have been satisfied.

(ABNORMAL ECG)

Prolonged P-R interval

The duration of the P-R interval was longer than:

$(21) * (\sqrt[4]{(10 \times \text{RR interval})}) + (20)$ [ms]

or 220ms, whichever is less with a lower limit of 205ms.

(ABNORMAL ECG)

ECG Voltage Statements

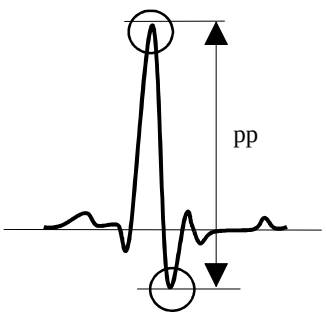
Low limb lead voltage

The sum of the peak-to-peak QRS amplitudes in leads I, II and III was 1.5mV or less, and the difference between the maximal QRS amplitudes in V4-V6 and the minimal QRS amplitudes in V1-V3 was > 0.7mV.

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Low voltage

The sum of the peak-to-peak QRS amplitudes in leads I, II and III is 1.5mV or less, and the difference between the maximal QRS amplitudes (= max R, R') in V4-V6 and the minimal QRS amplitudes (= min Q, S, S') in V1-V3 is 0.7mV or less.



$\left(\Sigma\ (ppI;\ ppII,\ ppIII) \leq 1.5mV\right)$ AND

$\Big($(the maximal amplitude (R, R') from one of the leads V4, V5, V6) $-$

(the minimal amplitiude (Q, S, S') from one of the leadsV1, V2, V3) $\leq 0.7mV\Big)$

(ABNORMAL ECG)

Blocks

Right bundle branch block

The total duration of QRS was at least 130ms. The R/S ratio in lead V2 was greater than 1, or an S wave deeper than 0.20mV was detected in leads I and V6. In lead V1 or lead V2 a QRS complex of the (Q)RSR' type was found. Time of occurrence of the intrinsicoid deflection in V1 and V2 > 60ms after QRS onset.

(ABNORMAL ECG)

Incomplete right bundle branch block

The total duration of QRS was shorter than 130ms. In lead V1 or lead V2 a notched QRS complex or a QRS complex of the RSR' type was detected. Time of occurrence of the intrinsicoid deflection in V1 and V2 > 60ms after QRS onset.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

Left bundle branch block

The total duration of QRS was at least 130ms. The R/S ratio in lead V2 was less than 1. If an S wave was found in leads I and V6, it was not deeper than -0.2mV and the R/S ratio was ≥ 1. The Q wave amplitude in either lead I or lead V6 was ≥ -0.09mV and mean absolute spatial velocity in the second third of the QRS < 58.5 mV/s

(ABNORMAL ECG)

Incomplete left bundle branch block

Same as left bundle branch block, except that the total duration of QRS was shorter than 130ms and longer than or equal to 120ms.

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Blocks (Continued)

Nonspecific intraventricular block

The total duration of QRS was at least 130ms. The criteria for left bundle branch block, right bundle branch block, left anterior or left posterior fascicular block were not fulfilled.

(ABNORMAL ECG)

Nonspecific intraventricular delay

The total duration of QRS was shorter than 130ms but longer than or equal to 120ms. The criteria for incomplete left bundle branch block, incomplete right bundle branch block, left anterior or left posterior fascicular block were not fulfilled.

(BORDERLINE ECG)

Left anterior fascicular block

No Q wave was present in lead aVF, i.e. the ventricular depolarisation started in a downward direction. The R/S ratio in lead aVF was 0.6 or less, and the electrical axis ranged between -30 and -120 degrees. An S wave with an amplitude of -0.25mV must be present in lead V6. QRS duration ≤120ms but may be longer in the presence of RBBB.

(ABNORMAL ECG)

Blocks (Continued)

Left posterior fascicular block

The electrical axis ranged between +115° and +180°. The Q wave amplitudes in II, III and aVF were ≤–0.02mV, and the Q durations in III, aVF were ≤ 40ms. The R or R' amplitude in II was ≥0.8mV, and in III ≥1.0mV. QRS duration ≤120ms but may be longer in the presence of RBBB.

(ABNORMAL ECG)

Bifascicular block

A left anterior fascicular block or a left posterior fascicular block occurred together with a right bundle branch block.

(ABNORMAL ECG)

QRS Abnormality Statements

The program looks for signs of myocardial damage/infarction in a three steps approach:

- first the vectorcardiogram, constructed out of the 12 lead electrocardiogram (X=17/16*V6,Y=9/16(II+III), Z=(2*V6-25*V2)/54), is searched for irregularities indicative of myocardial damage;
- second the repolarisation is examined for concomitant abnormalities
- third the ECG is searched for corresponding diagnostic Q/QS waves.

If only the first step yields a positive result, the modifier 'cannot rule out' is put out; if the first two steps result in a positive finding, the modifier 'consider' is used. If all three steps yield a positive result, the modifier 'consistent with' is attached to the finding of myocardial damage/infarct.

Note: **CANNOT RULE OUT** is substituted by **CONSIDER** in the following statements if in addition to the QRS contour abnormality pathognomonic inverted T waves were detected in appropriate leads, i.e.

- II and aVF for inferior localisation
- V1, V2 and V3 for anteroseptal localisation
- V4, V5 and V6 for anterolateral localisation
- I and aVL for lateral localisation

QRS (T) contour abnormality, cannot rule out anteroseptal myocardial damage

There was a pathological start of the ventricular depolarisation. The initial momentary QRS vectors were directed backward and mostly to the left, and remained in this direction during the greater part of the ventricular depolarisation, instead of remaining directed forward for the first 30ms then turning backwards and to the left.

(BORDERLINE ECG)

QRS Abnormality Statements

QRS (T) contour abnormality, cannot rule out anterolateral myocardial damage

The ventricular depolarisation started normally, the initial momentary QRS vectors being directed forward and to the right. However, instead of then turning to the left and backwards, the momentary QRS vectors turned further to the right and backwards.

(BORDERLINE ECG)

QRS (T) contour abnormality, cannot rule out lateral myocardial damage

The ventricular depolarisation started normally, the initial momentary QRS vectors being directed forwards and to the right. However, instead of then turning to the left and backwards, the momentary QRS vectors remained directed forwards and more to the right than normal, i.e. the turn to the left was postponed.

(BORDERLINE ECG)

QRS (T) contour abnormality, cannot rule out inferior myocardial damage

The initial 10 to 20ms momentary QRS vectors were directed upward, which is still normal, but instead of turning immediately downwards, the momentary QRS vectors remained directed upward for at least the first 40ms of the ventricular depolarization and often remained directed upwards during the greater part of the ventricular depolarization.

(BORDERLINE ECG)

Myocardial Infarction Statements

A diagnosis of myocardial infarction requires the detection of at least one pathognomonic Q or QS wave (Q/QS), i.e. a Q-wave which measures at least 25% of the amplitude of the following R wave, and at least 30µV, in leads I, II, aVL, aVF, or V1 to V6, and Q duration ≥ 30ms.

The ECG interpretation program enables the detection of myocardial infarctions within the following areas:

septal	Q/QS in V2
anteroseptal	Q/QS in at least two of the leads V1 to V3.
anterior	Q/QS in V4 only, or Q/QS in V4 in combination with Q/QS in any other lead V1 to V3 regardless of Q in V5, V6.
anterolateral	Q/QS in either V5 or V6, or Q/QS in at least two of the leads V4 to V6.
lateral	Anterolateral and Q/QS in I and/or aVL
high lateral	Q/QS in I and aVL
inferolateral	Q/QS in II and/or aVF and Q/QS in V6
inferior	Q/QS in II and/or aVF

A diagnosis of myocardial damage will be replaced by a diagnosis of myocardial infarction if a Q/QS was detected. The patient however must be at least 30 years old otherwise INFARCT will be substituted by MYOCARDIAL DAMAGE.

If only one Q/QS was detected in a certain area, the following diagnosis will appear:

QRS (T) contour abnormality, consider ..... infarct

Myocardial Infarction Statements

If more than one Q/QS was detected in a certain area, the following diagnosis will appear:

QRS (T) contour abnormality, consistent with ..... infarct

Exception: The septal location is always associated with „cannot rule out"'.

When a diagnosis of **myocardial infarction** is proposed, the program endeavours to determine its age:

„**Probably old**"	will appear when one ST elevation in resp. leads is detected
„**Possibly recent**"	will appear if at least two ST elevations in resp. leads were detected
„Age undetermined"	will appear in all other cases when no specific ST and T changes were detected in the leads defining the infarct localization. No ST elevations in resp. leads.

A diagnosis of myocardial infarction will always have the classification

ABNORMAL ECG

ST-T Morphology Statements

Note: ST-T Morphology is not diagnosed when RVH and repolarization abnormality, LVH and repolarisation abnormality is detected or in the case of RBBB; LBBB or NSIB.

ST-T Elevation, consider acute anterior infarct

Sum of the ST elevation in leads V1 to V6 is ≥ 1mV and ST elevation ≥ 0.3 mV in at least 2 of leads V1 to V6. Not diagnosed when WPW, LBBB or NSIB is detected.

(ABNORMAL ECG)

ST-T Elevation, consider acute inferior infarct

Sum of the ST elevation in leads I to III, aVF, V5, V6 and the sum of the ST depression in V1 to V4 is ≥ 1mV and ST elevation ≥ 0.2mV in at least 2 of leads II, III and aVF. Not diagnosed when WPW, LBBB, RBBB or NSIB is detected.

(ABNORMAL ECG)

ST abnormality, possible anteroseptal subendocardial injury

ST depressed by at least 0.25mV in at least one of leads V2 or V3, and no QRS signs of an anteroseptal myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

ST abnormality, possible anterior subendocardial injury

ST depressed by at least 0.25mV in other precordial lead combinations than those typical for anteroseptal and anterolateral injuries, and no QRS signs of an anterior myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

ST abnormality, possible anterolateral subendocardial injury

ST depressed by at least 0.25mV in at least one of leads V4, V5 and V6, and no QRS signs of myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

ST abnormality, possible lateral subendocardial injury

ST depressed by at least 0.25mV in leads V5 or V6, and at least 0.15mV in leads I and aVL, and no QRS signs of a lateral myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

ST abnormality, possible high lateral subendocardial injury

ST depressed by at least 0.15mV in leads I or aVL, and no QRS signs of a high lateral myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

ST abnormality, possible inferior subendocardial injury

ST depressed by at least 0.15mV in leads II and aVF, and no QRS signs of an inferior myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

ST abnormality, possible inferolateral injury

ST depressed by at least 0.15mV in leads II and aVF, and at least 0.25 mV in V6, and no QRS signs of an inferior myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

Nonspecific ST depression

ST < -0.05mV and > -0.1mV and no other abnormality or ST depressions mentioned above were detected.

(BORDERLINE ECG)

ST & T abnormality, consider anteroseptal ischemia or right ventricular strain

ST depressed by 0.05 to 0.09mV with T biphasic or negative, or ST depressed by 0.10 to 0.24mV with T flat, biphasic or negative in at least one of leads V1, V2 and V3, and no QRS signs of an anteroseptal myocardial injury or infarct were detected. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead

(ABNORMAL ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

ST & T abnormality, consider anterior ischemia or left ventricular strain

ST depressed by 0.05 to 0.09mV with T biphasic or negative, or ST depressed by 0.10 to 0.24mV with T flat, biphasic or negative in other precordial lead combinations than those typical for anteroseptal and anterolateral ischemia or left ventricular strain. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 (T inverted, that is QRS mainly positive in same lead) OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 (T inverted, that is QRS mainly positive in same lead)

(ABNORMAL ECG)

ST & T abnormality, consider anterolateral ischemia or left ventricular strain

ST depressed by ≥ 0.05mV with T biphasic or negative, or ST depressed by 0.10 to 0.24mV with T flat, biphasic or negative in at least two of leads V4, V5 and V6, and no QRS signs of an anterolateral myocardial injury or infarct were detected. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead

(ABNORMAL ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

ST & T abnormality, consider lateral ischemia or left ventricular strain

ST depressed by ≥ 0.05mV with T flat, biphasic or negative in at least one of leads I, aVL, V4 and V5 and no QRS signs of a lateral myocardial injury or infarct were detected. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead

(ABNORMAL ECG)

ST & T abnormality, consider high lateral ischemia or left ventricular strain

ST depressed by ≥ 0.05mV with T flat, biphasic or negative in at least one of leads I or aVL and no QRS signs of a high lateral myocardial injury or infarct were detected. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead

(ABNORMAL ECG)

ST & T abnormality, consider inferior ischemia or left ventricular strain

ST depressed by ≥ 0.05mV with T flat, biphasic or negative in leads II or aVF, and no QRS signs of an inferior myocardial injury or infarct were detected. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead

(ABNORMAL ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

ST & T abnormality, consider inferolateral ischemia or left ventricular strain

ST depressed by ≥ 0.05mV with T flat, biphasic or negative in leads II or aVF and in V6, and no QRS signs of an inferior myocardial injury or infarct were detected. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead

(ABNORMAL ECG)

ST & T abnormality, consider recent ..... myocardial or pericardial damage

ST elevated at least 0.20mV in at least two V leads or 0.1mV in two inferior leads (II, aVF, III) and followed by a flat or negative T wave, and no QRS signs of a myocardial damage or infarct were detected within the same localization. ST > 0.5T. Also:

- ST≤ -0.1 mV and -0.05 mV ≤ T < Tmin (=T flat) OR
- ST≤ -0.1 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead OR
- ST≤ -0.05 mV and T' or T < -0.05 with T inverted, that is QRS mainly positive in same lead

(ABNORMAL ECG)

Nonspecific ST-T abnormality (elevation)

At least two of the following criteria are met: an ST elevation of at least 0.2mV is detected in one of the leads or depending on the main electrical direction of a T wave, an amplitude is higher than the upper limit as given on page 43, or an amplitude is smaller than the lower limit as given on page 43.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

T abnormality in anteroseptal leads

T or T' <0.05mV with T biphasic or negative in at least one of leads V2 and V3, and no QRS signs of an anteroseptal myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

T abnormality in anterior leads

T biphasic or negative in other precordial lead combinations than those typical for anteroseptal and anterolateral myocardial injuries was detected.

(ABNORMAL ECG)

T abnormality in anterolateral leads

T biphasic or negative in at least two of leads V4, V5 and V6, and no QRS signs of an anterolateral myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

T abnormality in lateral leads

T biphasic or negative in at least one of leads I, aVL and V6, and no QRS signs of a lateral myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

T abnormality in high lateral leads

T biphasic or negative in leads I and aVL, and no QRS signs of a lateral myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

T abnormality in inferior leads

T biphasic or negative in lead II or aVF, and no QRS signs of an inferior myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

T abnormality in inferolateral leads

T biphasic or negative in lead II or aVF and V6, and no QRS signs of a myocardial injury or infarct were detected.

(ABNORMAL ECG)

Nonspecific T abnormality

T flat. -0.05mV < T < T minimum and T changes other than those mentioned above were not detected.

(BORDERLINE ECG)

ST-T Morphology Statements (Continued)

T-wave table (amplitudes in mV)

		aVL	I	-aVR	II	aVF	III
NORMAL	Upper limit	0.22	0.35	0.34	0.43	0.31	0.22
	Lower limit	-0.05	0.07	0.09	0.08	0.00	-0.12
FLAT	Lower limit	—	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	—
NEGATIVE	Upper limit	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.13

		V1	V2	V3	V4	V5	V6
NORMAL	Upper limit	0.39	1.01	1.07	1.04	0.78	0.49
	Lower limit	-0.13	0.17	0.20	0.16	0.13	0.08
FLAT	Lower limit	—	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
NEGATIVE	Upper limit	-0.14	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05

QT Interval

Prolonged QT

A QTc duration longer than or equal to 470ms was detected and no infarction or ischemia or left ventricular strain detected

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Hypertrophy Statements

Left ventricular hypertrophy

Note that no LVH interpretation in the case of LBBB, RBBB, nonspecific block and pre-excitation.
For the detection of a left ventricular hypertrophy, points are allocated to different ECG characteristics possibly caused by this condition according to the following criteria (modified Romhilt-Estes **point score):**
QRS amplitudes: 3 points if

- the sum of the R-amplitude in lead V5 and the absolute value of the S-amplitude in lead V1 exceeds an age and sex-dependent limit (Sokolow-Lyon). For every 0.5mV above the limit, a further point is attributed.
- the greatest R or S deflection in the extremity leads was equal to or greater than an age and sex-dependent limit (for every 0.3mV above the limit, a further point is attributed.)
- the greatest S deflection in leads V1 to V2 was equal to or greater than an age and sex-dependent limit (for every 0.5mV above the limit, a further point is attributed).
- the greatest R deflection in leads V5 to V6 was equal to or greater than an age and sex-dependent limit (for every 0.5mV above the limit, a further point is attributed).

From the first *two criteria, the one with the most points is chosen, then from this one and the* last *two criteria the one with the most points is chosen.*

Hypertrophy (Continued)

ST & T: 3 points if

an ST depression or a negative or biphasic wave were detected in leads I, aVL, aVF, V5 or V6. Only 1 point is attributed when the patient is under digitalis medication.

LAA: 3 points if

left atrial abnormality is present and the amplitude criteria scored at least 3 points.

Electrical axis: 2 points if

QRS axis ranged from -15 to -120 degrees.

Other QRS criteria: 1 point each if

- the interval between the onset of QRS and the maximum QRS vector was longer than 55ms
- the total duration of QRS was longer than 100ms and no pathological Q wave detected
- atrial fibrillation with rapid ventricular response

Moderate amplitude criteria for left ventricular hypertrophy

The patient is at least 18 years old, and of all criteria for left ventricular hypertrophy, only the amplitude criteria were satisfied, but only with 3 to 5 points.

(BORDERLINE ECG)

Amplitude criteria for left ventricular hypertrophy

The patient is at least 18 years old and of all criteria for left ventricular hypertrophy, only the amplitude criteria were satisfied, and with at least 6 points.

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Hypertrophy (Continued)

Consider left ventricular hypertrophy

The patient is at least 18 years old and the ECG scored at least 5 points according to the criteria above (3 of these points must stem from the amplitude criteria). If more that 3 points are calculated from the amplitude criteria, only three are considered i.e. only three amplitude criteria points go towards the total points score.

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Left ventricular hypertrophy

The patient is at least 18 years old and the ECG scored 6 points according to the criteria above (3 of these points must stem from the amplitude criteria) and scored 0 points for ST. If more that 3 points are calculated from the amplitude criteria, only three are considered i.e. only three amplitude criteria points go towards the total points score.
`with repolarisation abnormality` is added to the above statement if points have been obtained from STT.

(ABNORMAL ECG)

Right ventricular hypertrophy

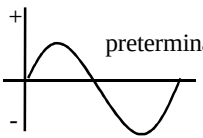
Note that no RVH interpretation is given in the case of RBBB, LBBB, nonspecific block and pre-excitation.
For the detection of a right ventricular hypertrophy, points are allocated to different ECG characteristics possibly caused by this condition according to the following criteria:
Amplitudes: 3 points if

- the R deflection in lead V1 was greater than an age- and sex-dependent limit
- the S deflection in the same lead was not deeper than an age and sex-dependent limit (these limits are different in the case of an incomplete RBBB)
- an S wave deeper than an age and sex-dependent limit was detected in lead V5 or V6, and the R/S ratio was less than an age and sex-dependent limit in these leads.

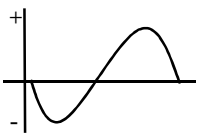
Hypertrophy (Continued)

ST & T: 3 points if

- an ST depression and a negative or biphasic T wave were detected in leads V1 or V2. Only 1 point is attributed when the patient is under digitalis medication.
- ST slope < -0.45mV/s
- T negative, ST < -0.05 mV, T biphasic, preterminal negative (see illustration)



preterminal positive



preterminal negative

Electrical axis: 2 points if

The QRS axis ranged from +110 to +180 degrees, or from -120 to -180 degrees.

1 point if

The QRS axis ranged from +90 to +110 degrees

QRS duration: 1 point if

- the total duration of QRS ranged between 100ms and 120ms (100ms < QRS duration ≤120ms)
- occurrence of intrisicoid deflection V1 > 0.04s after QRS onset

Consider right ventricular hypertrophy

The ECG scored 4 points according to the above criteria or 3 points in the presence of a right atrial hypertrophy or of a sagittal electrical axis (i.e. S1, S2, S3 pattern).

(POSSIBLY ABNORMAL ECG)

Right ventricular hypertrophy

The ECG scored at least 5 points according to the above criteria.

(ABNORMAL ECG)

Miscellaneous Statements

S1, S2, S3 pattern

An S-wave of at least 0.2mV was detected in at least two of leads I, II and III, and the R/S quotient did not exceed 0.25 in the same leads.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

WPW pattern, type A

Delta waves are detected in at least 3 leads. The QRS sum was positive in lead V1. QRS duration must be <160ms. If P axis <0° or > 90° then delta waves must be detected in 5 leads; if PQ time > lower limit then delta waves must be detected in 5 leads.

(ABNORMAL ECG)

Consider WPW, type B

Delta waves are detected in at least 3 leads. The QRS area was negative in lead V1. QRS duration must be <150ms. If P axis <0° or > 90° then delta waves must be detected in 5 leads; if PQ time > lower limit then delta waves must be detected in 5 leads.

(ABNORMAL ECG)

Miscellaneous Statements

R-S transition zone in V leads displaced to the right

No pathological Q wave in V1 - V6. An R/S quotient of at least 3 was detected in lead V2, and the duration of QRS was not longer than 120ms.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

R-S transition zone in V leads displaced to the left

No pathological Q wave in V1 - V6. An R/S quotient less than 0.75 was detected in lead V5, and the duration of QRS was not longer than 120ms.

(OTHERWISE NORMAL ECG)

* Possible reversal of the arm leads

The QRS complexes in leads I and V6 were more discordant than concordant, and the P-wave in lead I was < 0.04mV. (P(I) < 0.04mV; QRS axis < -100^{o} or > 120^{o}

Low Sensitivity Statements

When ‘LOW’ sensitivity is selected, the following statements regarding nonspecific ECG findings are suppressed:

- Indeterminate axis
- Nonspecific intraventricular delay
- Nonspecific ST depression
- Nonspecific T abnormality
- Nonspecific ST-T abnormality (elevation)
- Cannot rule out myocardial damage
- Moderate amplitude criteria for LVH

If one of the above statements has been suppressed, and no other abnormalities are found, the normal/abnormal classification will be replaced by ”No specific ECG abnormalities”.

The statement ”Atrial fibrillation/flutter” is replaced with ”Irregular rhythm, no P-wave found”.

Childrens Interpretation

As ECG characteristics of a human being change during childhood and adolescence, age-based parameters have to be applied for the interpretation of a paediatric ECG in order to better assess its variations.
The SCHILLER ECG interpretation program for children was developed in cooperation with leading cardiologists of university hospitals and is intended for use on ECGs of children from birth up to the age of 18.
The SCHILLER ECG interpretation program for children differentiates between the following age categories:

- the first 24 hours in life of a newborn child
- 1-2 days
- 3-6 days
- 7-30 days
- 1-2 months
- 3-5 months
- 6-11 months
- 1-2 years
- 3-4 years
- 5-7 years
- 8-11 years
- 12-17 years

Following is a description of the main differences between the interpretive statements given in the SCHILLER paediatric ECG program, and the adult interpretation program.

Rhythm analysis

For rhythm analysis no distinction other than applying age-dependent limits is made between children and adults.

Childrens Interpretation (Continued)

WPW syndrome

Age-dependent limits are applied. The 12 standard leads are searched for delta waves. The presence of delta waves in at least 3 leads and a duration of PQ interval of less than 150ms (WPW pattern type A) or of less than 140ms (WPW pattern type B) will satisfy the criteria for Wolff-Parkinson-White syndrome. When the frontal P axis is below 0° or above 90°, delta waves must be present in at least 5 leads and the duration of the PQ interval must be less than the average, age-dependent duration. When the R/S ratio in lead V1 is less than 1, the statement **WPW pattern type B** is produced, otherwise the statement **WPW pattern type A** will be given.

Analysis of ST segment and T wave

For children up to the age of 12, the leads V1 to V4 are not used for ST &T analysis and no attempt will be made to interpret signs of myocardial infarction. Contour abnormalities are interpreted as in the adult ECG.

Dextrocardia

For the diagnosis of **dextrocardia**, the sum of the R and |S| amplitudes in lead V1 must exceed the sum of the R and |S| amplitudes in leads V5 and V6 by at least 90% each, no criteria for intraventricular block should be satisfied and at least two of the leads I, aVL, V5 and V6 should either have a Q amplitude > 1/4 the sum of the R and |S| amplitudes and an R amplitude > 100µV OR should show an RSR' pattern with an R amplitude < 50µV , an R' amplitude > 100µV and a S amplitude > 1/4 the sum of the R and |S| amplitudes.

Childrens Interpretation (Continued)

Interpretation of P wave

Interpretive statements for atrial activity, such as prolonged P-R interval, biatrial enlargement, right atrial enlargement, left atrial abnormality, possible left or right atrial abnormality, are made.
The statement **prolonged P-R interval** is produced for a PR duration longer than the P limit for the patient's age (The P limit is defined as the 98 % percentile (for the patient's age) + 20ms).
The criteria for **possible left atrial abnormality** is satisfied, when PTF (= P terminal force, resulting from the largest amplitude of the terminal negative portion of the P wave in lead V1 and its duration) is < -6mVms .
An interpretative statement is made for **left atrial abnormality** when the amplitude of the negative portion of P in lead V1 is < -200µV or when the duration of the P wave is longer than 140ms and the amplitude of the negative portion of P in lead V1 is <-100µV .
An interpretative statement is made for **right atrial enlargement** when a P maximum > 250µV is present in at least one lead.
The criteria for **biatrial enlargement** is satisfied in the presence of both left and right atrial enlargement.

Determination of electrical axis

The determination of the electrical axis is carried out the same way as for an adult , however, the statement **'axis normal considering age'** or **'axis abnormal considering age'** depends upon the limit values for age.

Childrens Interpretation (Continued)

ECG Voltages

An interpretative statement is made for **low voltage** when the peak-to-peak QRS amplitudes do not exceed 500 µV in any frontal leads. When the peak-to-peak QRS amplitudes in the frontal leads range between 500µV and 1000µV (exclusive) and the peak-to-peak QRS amplitudes in the chest leads being below 1500µV, then the criteria for **low voltage** are satisfied, too.

Intraventricular conduction delay

In general, no search is made for intraventricular conduction delay in the presence of 'WPW'.

Left bundle branch block

1. The QRS duration is longer than the limit for age. The R/S ratio in leads V1 and V2 is less than or equal to 1. If S (in lead V6) is smaller than the average value for age , then S (in lead I) should be ≥ -0.2 mV.
2. The R/S ratio in lead V6 must correspond to the limit value for age, the same applies to the R/S ratio in lead I. Q in lead I must be ≥ -0.05 mV, and in lead V6 ≥ -0.03 mV. The mean spatial velocity of the ECG within the mid-third section of QRS must be less than the limit value (58,5 mVs).

When any of the conditions mentioned under item 2 is not fulfilled, either the interpretative statement '**nonspecific intraventricular block**' (when exceeding the limit values for blocks) or '**nonspecific intraventricular delay** ' (when exceeding the limit values for conduction delay) is made. Otherwise the statement '**left bundle branch block**' or '**incomplete left bundle branch block**' is given, wherever appropriate. QRS duration must be fullfilled in any case.

Childrens Interpretation (Continued)

Right bundle branch block

The criteria for RBBB is satisfied in the absence of LBBB or in the presence of a QRS complex with M or W-shaped curves in leads V1 or V2.
When these conditions are fulfilled, either the interpretative statement '**right bundle branch block** ' (when exceeding the limit values for blocks) or '**incomplete right bundle branch block** ' (when exceeding the limit values for conduction delay) is made.

Left fascicular blocks

Criteria for the presence of left anterior fascicular block : QRS duration < limit value for age (QRS duration ≥ limit value only in the presence of RBBB); -30° ≥ QRS axis > -120°; no Q in lead aVF; R/S ratio in lead aVF ≤ 0.6; S in lead V6 ≤ limit value for large S amplitude in lead V6.
Criteria for the presence of left posterior fascicular block: QRS duration < limit value for blocks for the patient's age (QRS duration ≥ limit value only in the presence of RBBB); 115° ≤ QRS axis ≤ 180°; R or R' in lead II ≥ 0.8 mV; R or R' in lead III ≥ 1.0 mV; Q ≤ -0.02 mV in leads II,III,aVF; Q duration in leads III,aVF ≤ 40ms.

Prolonged QT

When the limit value for age is exceeded, an interpretative statement is made for **prolonged QT** under the condition that there are no signs of intraventricular delay (including block), ischemia or left ventricular strain.

Childrens Interpretation (Continued)

Ventricular hypertrophy

Left ventricular hypertrophy

No LVH interpretation in the presence of blocks or WPW syndrome.
The statement '**Consider left ventricular hypertrophy**' is made when either |S V1| > limit , |S V1| > 0.25* peak-to-valley value of QRS or R in lead V6 > limit value -0.2mV.
'**Left ventricular hypertrophy**' is considered when the conditions for 'consider left ventricular hypertrophy ' are fulfilled and, |S V1| > limit value of +0.5 mV and R in V6 > limit value +0.5 mV or when (R V6 +|S V1|) > limit.
'**Left ventricular hypertrophy with repolarization abnormality**' is considered when the conditions for left ventricular hypertrophy are fulfilled and when in any of the leads I,aVL,V4,V5,V6 following criteria are met: ST amplitude < J amplitude, ST amplitude < -0.05 mV, and R amplitude ≥ 1.1 mV.
The statement '**Left ventricular hypertrophy with strain**' is produced when the conditions for left ventricular hypertrophy with repolarization abnormality are fulfilled and when in any of the leads I,aVL,V4,V5,V6 at least two show the following characteristics: max (R,R') > |min (Q,S,S')| and T amplitude < ST amplitude and < -0.2 mV .

Right ventricular hypertrophy

No RVH interpretation in the presence of LBBB, RBBB, nonspecific block or WPW syndrome.
In the presence of an incomplete right bundle branch block no detection is made for right ventricular hypertrophy when max (R,R') is ≤ 1.5 mV (1 mV for children younger than 1 year).

Childrens Interpretation (Continued)

The statement '**Consider right ventricular hypertrophy**' is produced when any of the following conditions is fulfilled:

- min (S,S') < S limit value of -0.2 mV and |min (S,S')| > 0.25* (max (R,R') - min (Q,S,S') in lead V6, or
- S or S' in V6 is not equal to 0 and R/S ratio in V6 < limit, or
- S or S' in V1 is not equal to 0 and R/S ratio in V1 > limit, or
- Q in V1 < -0.02 mV and R in V1 > 0.5mV, or
- the child is older than 1 year and younger than 8 years and T in V1 > 0.1 mV and T' in V1 = 0, and a negative or biphasic T wave has been detected in leads V5 and V6.

'Right ventricular hypertrophy' is suggested when max (R V1, R' V1) > limit value, or when Q in V1 < -0.02 mV and max (R V1, R' V1) > 0.75 mV .

The statement **'right ventricular hypertrophy with repolarization abnormality'** is produced when the criteria for right ventricular hypertrophy have been met and when ST amplitude < J amplitude in the leads V1,V2,V3 or when ST or T amplitude in the same leads ≤ -0.1 mV and when ST or T amplitude in the leads V4,V5,V6 exceeds or equals to -0.1 mV not more than once.

The statement **'Right ventricular hypertrophy with strain'** is produced when in at least two of leads V1,V2 and V3 an ST depression with inverted T wave of less than -0.2 mV in amplitude has been detected.

The limit values and criteria for the paediatric ECG interpretation statements are based upon following publications:

- Davignon A et al. , Normal ECG standards for infants and children, Pediatr. Cardiol. 1979/80; 1:133-152.
- Liebman J, Plonsey R, Gilette PC, eds. Paediatric Cardiology. Williams and Wilkins, Baltimore 1982.
- Macfarlane PW, Veitch Lawrie TD,Comprehensive Electrocardiology, Pergamon Press, New York 1989
- Liebman J, Plonsey R, Rudy Y, Paediatric and Fundamental Electrocardiography, Martinus Nijhoff Publishing, Boston 1987
- Gutheil H, Kinder-EKG, Thieme, Stuttgart 1989

Les programmes SCHILLER de mesure et d'interprétation de l'ECG
Guide pour les médecins

Français

Terminologie **7**
Fréquence cardiaque (FC) 8
Intervalles 8
Axes electriques 9

Mesures **13**

Interprétation **15**
Déclaration de fiabilité 15
Procédé d'évaluation 16
Commentaires indiquant le degré de certitude 17
Interprétation de l'ECG pédiatrique 17

Rythme **18**
Extrasystole(s) auriculaire(s) prématurée(s) 18
Extrasystole(s) ventriculaire(s) prématurée(s) 18
Complexe(s) d'échappement auriculaire(s) 19
Complexe(s) d'échappement ventriculaire(s) 19
Extrasystoles auriculaires prématurées interpolées 19
Extrasystoles ventriculaires prématurées interpolées 19
Extrasystoles avec conduction intraventriculaire aberrante 20
Rythme sinusal 20
Bradycardie sinusale 20
Tachycardie sinusale 21
Rythme supraventriculaire 21
Tachycardie supraventriculaire 21
Rythme jonctionnel 21
Rythme jonctionnel accéléré 21
Rythme régulier, pas d'onde P détectée 22
Rythme idioventriculaire 22

Tachycardie ventriculaire 22
Fibrillation auriculaire 22
Flutter auriculaire 23
Fibrillation auriculaire/flutter avec une réponse ventriculaire rapide 23
Bloc-AV du deuxième /troisième degré 23
Pacemaker spikes 23

Axes Electriques 24
Position hypergauche 24
Position gauche 24
Position droite 24
Position hyperdroite 24
Position hyperdroite extrême 24
Axe difficile à déterminer 24

Activité Auriculaire 25
Définition de la force terminale P 25
Anomalie auriculaire gauche possible 25
Anomalie auriculaire gauche 25
Hypertrophie auriculaire droite 26
Hypertrophie bi-auriculaire 26
Intervalle P-R prolongé 26

Tension ECG 27
Faible voltage de dérivation distale 27
Faible voltage 27

Blocs 28
Bloc de branche droit 28
Bloc de branche droit incomplet 28
Bloc de branche gauche 28
Bloc de branche gauche incomplet 28

Bloc intraventriculaire atypique 29
Trouble de conduction intraventriculaire 29
Bloc fasciculaire antérieur gauche 29
Bloc fasciculaire postérieur gauche 30
Bloc bifasciculaire 30

Modification de QRS 31
QRS (T) modifié, une lésion antéroseptale ne peut être exclue 31
QRS (T) modifié, une lésion antérolatérale ne peut être exclue 32
QRS (T) modifié, une lésion latérale ne peut être exclue 32
QRS (T) modification, une lésion inférieure ne peut être exclue 32

Infarctus du Myocarde 33
QRS (T) modifié, infarctus..... à considérer 33
QRS (T) modifié, infarctus .....certain 34

Morphologie de ST et T 35
Elévation de ST-T, considérer un infarctus antérieur aigu 35
Elévation de ST-T, considérer un infarctus inférieur aigu 35
Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique antéroseptale 35
Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique antérieure 35
Anomalie de ST, possible lésion antérolatérale sous-endocardique 36
Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique latérale 36
Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique latérale haute 36
Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique inférieure 36
Anomalie de ST, possible lésion inférolatérale 37
Anomalie non spécifique de ST 37
Anomalie de ST & T, considérer une ischémie antéroseptale ou une surcharge ventriculaire droite 37
Anomalie de ST & T, considérer une ischémie antérieure ou une surcharge ventriculaire gauche 38

Anomalie ST & T, considérer une ischémie antérolatérale ou une surcharge ventriculaire gauche 38
Anomalie de ST & T, considérer une ischémie latérale ou une surcharge ventriculaire gauche 39
Anomalie de ST & T, considérer une ischémie latérale haute ou une surcharge ventriculaire gauche 39
Anomalie de ST & T, considérer une ischémie inférieure ou une surcharge ventriculaire gauche 39
Anomalie de ST & T, considérer une ischémie inférolatérale ou une surcharge ventriculaire gauche 40
Anomalie de ST & T, considérer une lésion récente ..... du myocarde ou du péricarde 40
Anomalie de ST-T non spécifique (élévation) 40
Anomalie de T dans les dérivations antéroseptales 41
Anomalie de T dans les dérivations antérieures 41
Anomalie de T dans les dérivations antérolatérales 41
Anomalie de T dans les dérivations latérales 41
Anomalie de T pour les dérivations latérales hautes 42
Anomalie de T dans les dérivations inférieures 42
Anomalie de T dans les dérivations inférolatérales 42
Anomalie non spécifique de T 42
Tableau de l'onde-T (amplitudes en mV) 43

Intervalle QT 44
Intervalle QT élargi 44

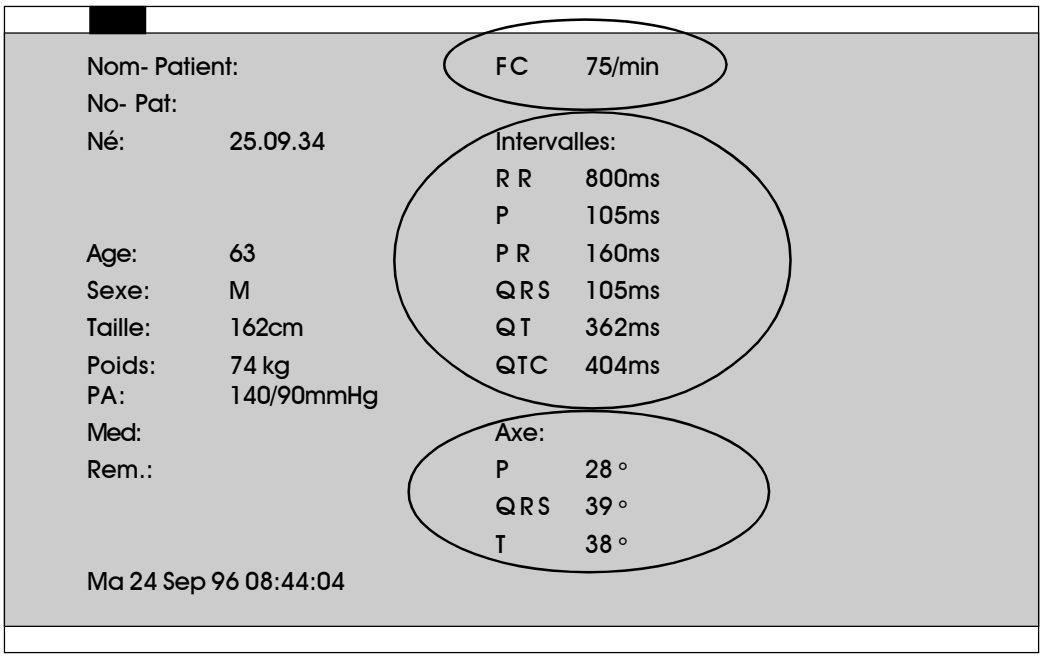
Hypertrophie 45
Hypertrophie ventriculaire gauche 45
Critère modéré d'amplitude pour une hypertrophie ventriculaire gauche 46
Critère d'amplitude pour une hypertrophie ventriculaire gauche 46
Considérer une hypertrophie ventriculaire gauche 47
Hypertrophie ventriculaire gauche 47
Hypertrophie ventriculaire droite 47
Considérer une hypertrophie ventriculaire droite 48
Hypertrophie ventriculaire droite 48

Conclusions diverses **49**
Configuration S1, S2, S3 49
Considérer un syndrome WPW, type A 49
Possible syndrome WPW, type B 49
Zone de transition R-S dans les dérivations V déplacée vers la droite 50
Zone de transition R-S dans les dérivations V déplacée vers la gauche 50
* Possible inversion des dérivations de bras 50

Faible sensibilité **51**

Interprétation Pédiatrique **52**
Analyse du rythme ***52***
Syndrome WPW ***53***
Analyses du segment ST et de l'onde T ***53***
Dextrocardie ***53***
Interprétation de l'onde P ***54***
Détermination de l'axe électrique ***54***
Voltages ECG ***55***
Trouble de la conduction intraventriculaire ***55***
Bloc de branche gauche 55
Bloc de branche droit 56
Blocs fasciculaires gauches 56
Intervalle QT élargi ***56***
Hypertrophie ventriculaire ***57***
Hypertrophie ventriculaire gauche 57
Hypertrophie ventriculaire droite 57

Terminologie



Si un ECG en mode auto est effectué sur un appareil Schiller, avec l'option de mesures et d'interprétation installée, le programme commente les différentes mesures provenant de l'ECG. Les résultats des mesures sont à la base de l'interprétation. Ces mesures et leur provenance sont définies dans les pages suivantes.

Fréquence cardiaque (FC)

La fréquence cardiaque moyenne (**FC**) calculée sur l'ensemble des 10 secondes d'enregistrement est donnée en battements par minute.

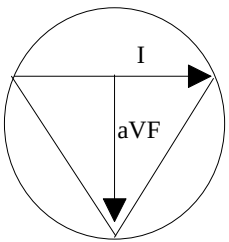
Intervalles

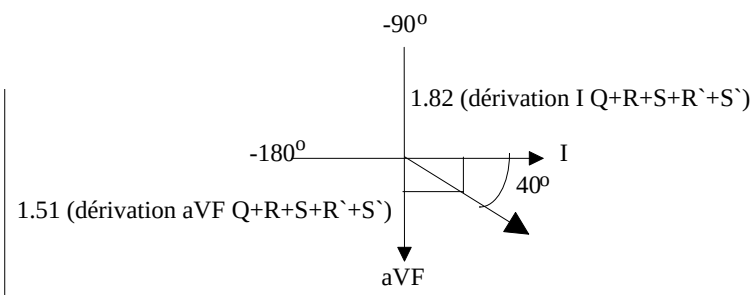
Paramètres	Description
RR	Intervalle moyen entre deux ondes QRS consécutives.
P	Durée de l'onde P (de l'ECG moyen)
PQ	Segment P-Q: la durée entre le début de l'onde P et le début de l'onde QRS (de l'ECG moyen)
QRS	Durée du complexe QRS à partir du début de l'onde Q jusqu'à la fin de l'onde S (de l'ECG moyen)
QT	Intervalle entre le début de l'onde QRS (début de la dépolarisation ventriculaire) et la fin de l'onde T (fin de la phase de repolarisation) (de l'ECG moyen)
QTC	Intervalle QT normalisé. Comme l'intervalle QT dépend de la fréquence cardiaque, il est souvent converti en intervalle QTC normalisé: l'intervalle QT qu'un patient montrerait avec une fréquence cardiaque de 60 / min. Généralement, le QTC est de 390 $\pm$ 40 ms. La conversion se fait selon la formule Bazetts': $QTC = QT \times \sqrt{\frac{1000}{RR}}$

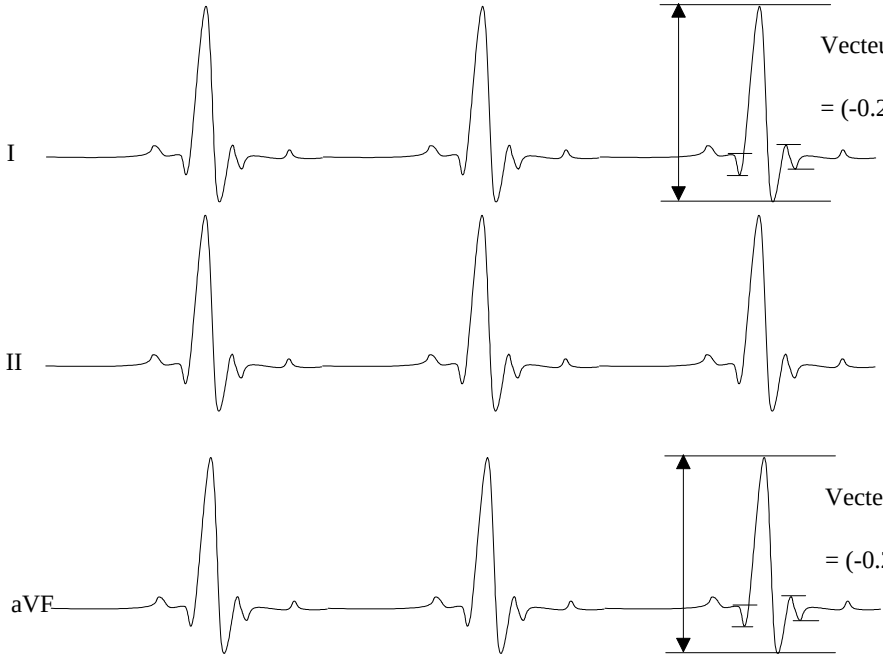
Fréquence cardiaque, intervalles et axes electriques

Axes electriques

Les axes électriques du coeur sont déterminés séparément pour les ondes P, QRS et T. Ils indiquent la direction principale de la transmission du vecteur électrique dans le plan frontal.







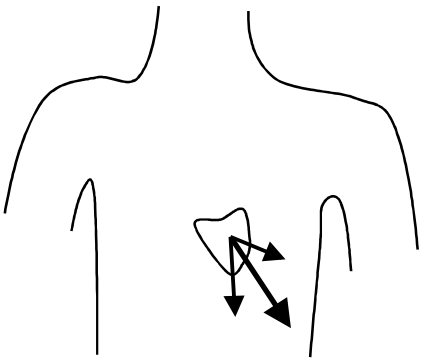
Vecteur de la dérivation I (Q, R, S and R', S')

= (-0.24Q) + 2.6R + (-0.55S) + 0.02R' + (-0.01S')

Vecteur de la dérivation aVF (Q, R, S and R', S')

= (-0.25Q) + 2.41R + (-0.66S) + 0.02R' + (-0.01S')

Fréquence cardiaque, intervalles et axes electriques



0° à 90°	Position normale
-90° à -30°	Position hypergauche
-30° à 0°	Position gauche
+90° à +110°	Position droite
+110° à +180°	Position hyperdroite
-90° à -180°	Position hyperdroite extrême

Le programme de mesure SCHILLER calcule les axes sur la base des écarts maximums de chaque onde des dérivations I et aVF. Le calcul se fait selon la formule suivante:

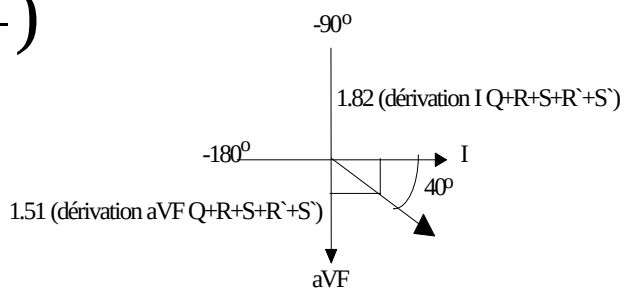
$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{\text{Somme du vecteur max.(aVF)}}{\text{Somme du vecteur max. (I)}}\right)$$

pour l`exemple précédent c`est:

$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{(aVF) + R(aVF) + S(aVF) + R`(aVF) + S`(aVF)}{(I) + R(I) + S(I) + R`(I) + S`(I)}\right)$$

$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{(-0.25) + 2.41 + (-0.66) + 0.02 + (-0.01)}{(-0.24) + 2.60 + (-0.55) + 0.02 + (-0.01)}\right)$$

$$\text{axis a} = \arctan\left(\frac{1.51}{1.82}\right) = 40^{o}$$

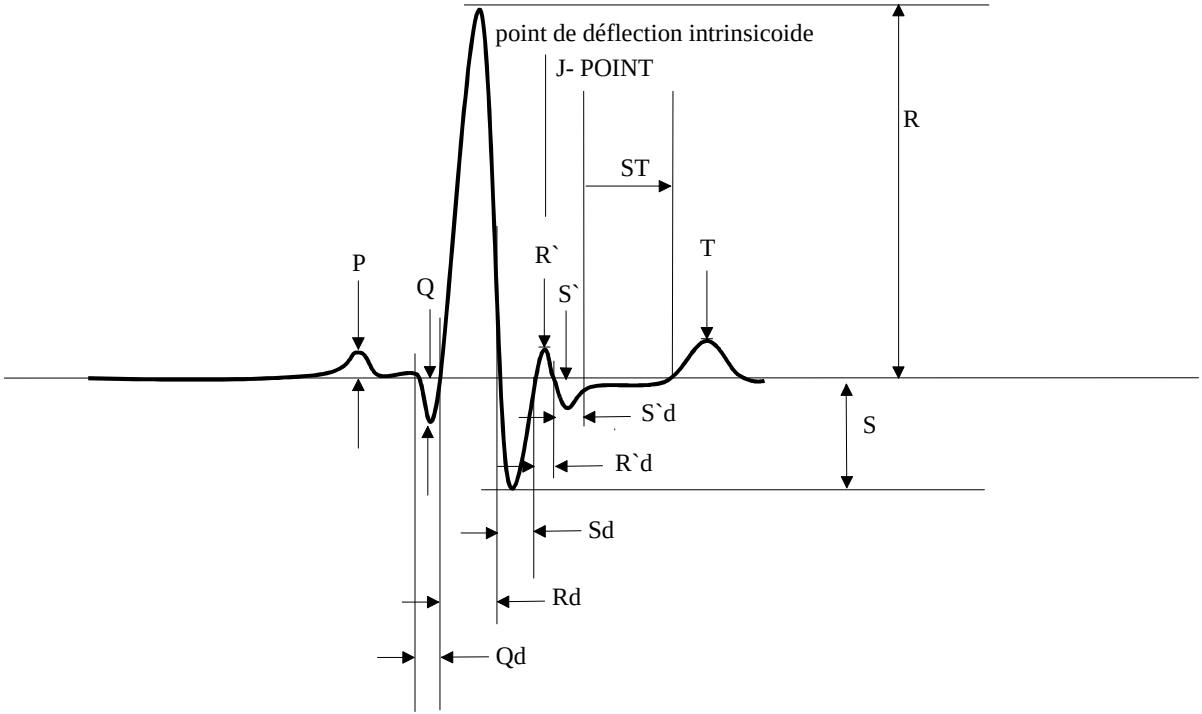


Remarque: De grandes différences peuvent être constatées entre deux mesures si les ondes P et T ne sont pas très prononcées. On sait aussi que la respiration et la position du patient (couché /debout) peuvent changer les axes électriques.

Mesures

Le programme de mesure Schiller donne un tableau avec les résultats de mesures spécifiques des dérivations. Soit 12 colonnes, une par dérivation; les valeurs d'amplitudes des ondes P, Q, R ,S, T et R', S', T', du point J et de l'intégrale ST sont indiquées en millivolts. Les mesures d'amplitudes se rapportent à une valeur de référence qui correspond à la valeur du signal immédiatement avant le début de QRS. Pour la mesure de P, la valeur zéro à Pon est définie comme la valeur moyenne dans l'intervalle allant de Pon -20ms à Pon inclus. La durée des ondes Q, R, S, R' et S' sont données en millisecondes (arrondi au 2ms le plus proche). Les amplitudes sont indiquées en mV (arrondi au 0.01mV le plus proche)

Paramètre	**Description**	**Unité de mesure**
P	amplitude de l'onde P	mV
Q	amplitude de l'onde Q	mV
Qd	durée de l'onde Q	ms
R	amplitude de l'onde R	mV
Rd	durée de l'onde R	ms
S	amplitude de l'onde S	mV
Sd	durée de l'onde S	ms
R'	amplitude de l'onde R'	mV
R'd	durée de l'onde R'	ms
S'	amplitude de l'onde S'	mV
S'd	durée de l'onde S'	ms
J	amplitude du point J	mV
ST	intégrale ST: amplitude moyenne du segment ST (à partir du point J jusqu'à mi-distance entre le point-J et le maximum de l'onde T)	mV
T	amplitude de l'onde T	mV
T'	amplitude de l'onde T' (en cas d'onde T biphasique)	mV


point de déflection intrinsicoide
J- POINT
R
ST
P
Q
R`
S`
T
S`d
S
R`d
Sd
Rd
Qd

Interprétation

Déclaration de fiabilité

Le programme Schiller d'interprétation d'ECG a été conçu pour aider le médecin dans sa lecture et évaluation d'un rapport d'ECG. Il a été développé en collaboration avec des cardiologues de grande compétence et sur plusieurs années; de nombreuses vérifications ont été faites, en utilisant en particulier la base de données pour diagnostic CSE*. Cependant, aucun programme n'est complètement infaillible et les standards et critères d'interprétation peuvent varier selon les cardiologues et selon les programmes. Ne jamais se fier seulement aux conclusions de n'importe quel programme d'interprétation; une machine ne peut pas fournir un diagnostic complet basé uniquement sur l'ECG et sans une quantité considérable d'informations. Toujours obtenir la confirmation du médecin.

Les indications données avec ce programme d'interprétation ou avec tout autre programme ne peuvent pas remplacer un rapport détaillé fait par le médecin. Le diagnostic clinique complet d'un patient est de la responsabilité du médecin ainsi que son privilège.

Français

L'évaluation de l'ECG devrait toujours être systématique et faite selon une méthode définie. Avant de procéder à l'évaluation, toujours s'assurer que l'enregistrement a été fait correctement. Il est important de savoir si le patient a pris un médicament (digitalique, béta-bloquant, antiarythmique, diurétique ou autre actif sur la sphère cardiaque) avant l'enregistrement qui pourrait affecter l'ECG . Examiner d'abord l'ECG en suivant le procédé indiqué plus bas, puis lire les conclusions de l'interprétation.

* Normes communes d'électrocardiologie quantitative (Projet concerté II.1.1.2.)

Interprétation

Procédé d'évaluation

La procédure suivante est recommandée pour l'évaluation:

1. Déterminer le rythme ou les troubles du rythme.
2. Déterminer la fréquence cardiaque.
3. Vérifier la durée des ondes P, PQ, QRS et QT.
4. Déterminer les axes électriques des dérivations distales et évaluer les dérivations précordiales (quotient R/S , zone transitoire etc.).
5. Contrôle systématique des ondes P, Q, R, S, T et de chaque section de l'ECG (segment ST etc.).
6. Brève description des signes exceptionnels et anormaux de chaque segment du tracé.
7. Evaluation globale.

Le programme d'interprétation d'ECG de SCHILLER vous aide dans cette opération. Il fournit les mesures nécessaires et des indications pour l'interprétation.
Pour une évaluation efficace des conclusions de l'interprétation, il est important que les données du patient aient été saisies, surtout l'âge, le sexe et les traitements en cours.
Chaque explication est suivie d'un des commentaires suivants:

- ECG normal
- ECG dans les limites de la normale
- ECG probablement normal
- ECG probablement anormal
- ECG anormal

Les pages suivantes comportent les conclusions d'ECG données pour chaque diagnostic interprétatif.
Si plus d'une conclusion est applicable, seule la conclusion la plus importante sera donnée sur le rapport imprimé.

Interprétation

Commentaires indiquant le degré de certitude

Dans certains cas d'interprétation, le diagnostic est accompagné d'un commentaire indiquant le degré de certitude de ce diagnostic. Les commentaires et leur signification sont les suivants:

	Commentaire	***Degré de Certitude***
•	*Ne peut exclure..*	*c. 15%*
•	*Possible ...*	*c. 35%*
•	*A considérer..*	*c. 50%*
•	*Certain ...*	*c. 80%*

Interprétation de l'ECG pédiatrique

Une section spéciale à la fin de ce manuel explique en détail l'interprétation de l'ECG pédiatrique. Le programme SCHILLER d'interprétation distingue automatiquement un enfant d'un adulte grâce à la date de naissance.

Rythme

Extrasystole(s) auriculaire(s) prématurée(s)

Un ou plusieurs battements prématurés identiques aux battements prédominants ont été détectés en l'absence de fibrillation auriculaire, et l'intervalle RR précédent < 80% de l'intervalle RR moyen et l'intervalle suivant RR > 120% de l'intervalle RR moyen.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Bigémisme	*apparaît en plus de cette indication si au moins trois extrasystoles supraventriculaires sont détectées, chacune étant séparée de la précédente par un battement prédominant simple.*
Trigémisme	*apparaît en plus de cette indication si au moins trois extrasystoles supraventriculaires sont détectées, séparées chacune de la précédente par deux battements prédominants.*

(ECG ANORMAL)

Extrasystole(s) ventriculaire(s) prématurée(s)

Un ou plusieurs battements prématurés, différents en forme et en taille des battements prédominants, ont été détectés et l'intervalle RR précédent est < 80% de l'intervalle moyen RR et l'intervalle RR suivant > 120% de la moyenne de RR.

(ECG ANORMAL)

Bigémisme	*apparaît en plus de cette conclusion si au moins trois extrasystoles ventriculaires sont détectées, chacune étant séparée de la précédente par un seul battement prédominant*
Trigémisme	*apparaît en plus de la conclusion si au moins trois extrasystoles ventriculaires sont détectées, chacune étant séparée de la précédente par deux battements prédominants.*

(ECG ANORMAL)

Rythme (Suite)

Complexe(s) d'échappement auriculaire(s)

Un battement identique aux battements prédominants est détecté après une pause supérieure à 1.8 fois l'intervalle RR prédominant précédé par un ou plusieurs battements identiques aux battements prédominants et en absence de fibrillation auriculaire.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Complexe(s) d'échappement ventriculaire(s)

Un battement différent en forme et dimension des battements prédominants est détecté après une pause supérieure à 1.8 fois l'intervalle RR prédominant et précédé par un ou plusieurs battements différents en forme et en taille des battements prédominants et absence de fibrillation auriculaire.

(ECG ANORMAL)

Extrasystoles auriculaires prématurées interpolées

Précédant un intervalle RR <90% de l'intervalle moyen et la somme de l'intervalle RR précédant et suivant £ 120 % de l'intervalle RR moyen. Battement de la même forme et de la même taille que les battements prédominants.

(ECG DANS LA LIMITE DE LA NORMALE)

Extrasystoles ventriculaires prématurées interpolées

Précédant un intervalle RR <90% de l'intervalle RR moyen et la somme de l'intervalle précédant et suivant RR £ 120 % de l'intervalle moyen RR. Battements différents en forme des battements prédominants.

(ECG ANORMAL)

Rythme (Suite)

Extrasystoles avec conduction intraventriculaire aberrante

Un ou plusieurs battements ont été détectés différents en taille et en forme des battements prédominants, mais arrivant à temps, c'est à dire séparés du battement précédant et suivant par un intervalle RR prédominant. L'intervalle précédant > 90% de l'intervalle RR moyen ou la somme de l'intervalle RR précédant et £180% de l'intervalle RR moyen.

(ECG ANORMAL)

Rythme sinusal

Une onde P a été constatée dans l'ECG moyen, la fréquence cardiaque est de 50 à 100 battements par minute, et les intervalles RR entre les battements prédominants ne varient pas plus de 15%.

(ECG NORMAL)

Arythmie sinusale

Une onde P a été constatée dans le cycle ECG moyen, la fréquence cardiaque varie entre 50 et 100 battements par minute, et la variation des intervalles RR entre les battements prédominants ne dépasse pas 15% pour au moins 3 intervalles; aucune extrasystole auriculaire interpolée prématurée, aucun échappement auriculaire, aucun bigémisme ou trigémisme n'ont été détectés.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Bradycardie sinusale

Une onde P a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG, et la fréquence cardiaque est inférieure à 50 battements par minute.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Identique mais avec une fréquence cardiaque £40 battements/mn (ECG ANORMAL)

Rythme (Suite)

Tachycardie sinusale

Une onde P a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG, et la fréquence cardiaque dépassait 100 battements par minute.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Rythme supraventriculaire

Une onde P a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG, la fréquence cardiaque est de 50 à 100 battements par minute, et la variation des intervalles RR entre les battements prédominants ne dépassait pas 15% mais l'axe P frontal <-20° ou > 100°

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Tachycardie supraventriculaire

La fréquence cardiaque était supérieure à 130 battements par minute et la durée de QRS < 140ms.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Rythme jonctionnel

On n'a détecté aucune onde P dans le cycle moyen de l'ECG, la durée de QRS £ 140ms, la fréquence cardiaque £ 60 / min. La variation des intervalles RR entre les battements prédominants était < 15%.

(ECG ANORMAL)

Rythme jonctionnel accéléré

Aucune onde P n'a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG, la durée de QRS £ 140ms, la fréquence cardiaque £ 130 / min. (jusqu'à 200 pour un enfant). La variation des intervalles RR entre les battements prédominants était < 15%.

(ECG ANORMAL)

Rythme (Suite)

Rythme régulier, pas d'onde P détectée

Aucune onde P n'a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG et la durée de QRS des battements prédominants était < 140ms. La fréquence cardiaque était comprise entre 40 et 140 battements par minute. La divergence des intervalles RR entre les battements prédominants était inférieure à 15%.

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Rythme idioventriculaire

Aucune onde P n'a été détectée dans le cycle moyen ECG et la durée de QRS des battements prédominants dépassait 140ms. La fréquence cardiaque ne dépassait 40 bats par minute, et la variation des intervalles RR entre les battements prédominants était inférieure à 15%.

(ECG ANORMAL)

Tachycardie ventriculaire

Aucune onde P n'a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG et la durée de QRS des battements prédominants dépassait 140ms. La fréquence cardiaque était égale ou supérieure à 140 bats par minute, et la durée des intervalles RR ne divergeait pas plus de 15%.

(ECG ANORMAL)

Fibrillation auriculaire

Aucune onde P n'a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG, la fréquence cardiaque était inférieure à 100 battements par minute, et au moins un intervalle RR entre les battements prédominants divergeait de 15%.

(ECG ANORMAL)

Rythme (Suite)

Flutter auriculaire

La fréquence de l'onde P ³ 160 min., amplitude > 175mV pour au moins une dérivations II, V1, ou V2. La fréquence de l'onde P était différente de celle de QRS.

(ECG ANORMAL)

Fibrillation auriculaire/flutter avec une réponse ventriculaire rapide

Aucune onde P n'a été détectée dans le cycle moyen de l'ECG, la fréquence cardiaque était égale ou supérieure à 100 bats par minute, et la durée d'au moins un intervalle RR entre les battements prédominants divergeait de plus de 15%.

(ECG ANORMAL)

Bloc-AV du deuxième /troisième degré

Une onde P de fréquence supérieure à celle de QRS en bats / min. a été détectée. La plupart de intervalles PP divergent de 15% de la moyenne normale ou double médiane. PP moyen minimum > 500ms; minimum PP > 375ms

(ECG ANORMAL)

Pacemaker spikes

Plus de deux pacemaker spikes typiques ont été détectés sur au moins deux dérivations de l'ECG enregistré sur 10 secondes.

(ECG ANORMAL)

Axes Electriques

L'axe électrique est calculé sur la base de la somme algébrique des amplitudes et déviations du complexe QRS dans les dérivations I et aVF. Les indications avec les plages des valeurs correspondantes sont les suivantes:

Position hypergauche

£ -90° à £ -30°

ECG ANORMAL

Position gauche

< -30°à £ 0°

ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE

Position droite

< +90° à £ +110°

ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE

Position hyperdroite

< +110° à £ +180°

ECG ANORMAL

Position hyperdroite extrême

< -90° à £ -180°

ECG ANORMAL

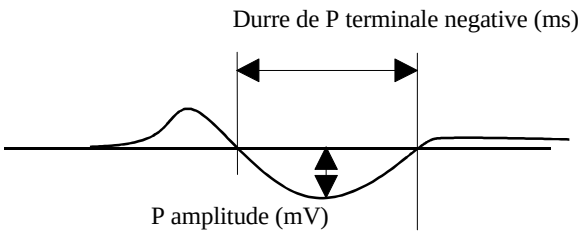
Axe difficile à déterminer

La somme algébrique des déviations de QRS dans les dérivations I et aVF est comprise entre -0.15mV et +0.15mV.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

Activité Auriculaire

Définition de la force terminale P



*Force Terminale P = (amplitude négative P) * (durée terminale négative P) mVms*

Anomalie auriculaire gauche possible

La force terminale négative de P (amplitude maximale négative de P multiplié par la phase terminale négative de P) en V1 est -6mVms > force terminale de P ³ -8mVms. La phase terminale négative de P > 60ms, l'amplitude max. négative de P en V1 £ -0.1 mv.

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Anomalie auriculaire gauche

Force terminale négative de P (amplitude maximale négative < -0.1mV multiplié par la phase terminale négative de P) en V1 est -8mVms >force terminale de P. La phase terminale négative > 60ms, l'amplitude maximum négative de P en V1 est £ -0.1 mv.

(ECG ANORMAL)

Français

Activité Auriculaire

Hypertrophie auriculaire droite

Pour la détection d'une hypertrophie auriculaire droite (durée de P ³ 140ms), des points sont attribués aux différentes caractéristiques de l'ECG la montrant:

amplitude de P en II: *1 point si 0.25mV £ amplitude de P < 0.3mV.*
2 points si l'amplitude de P ³ 0.3mV.

amplitude de P en III: *1 point si 0.25mV £ l'amplitude de P< 0.3mV.*
2 points si l amplitude de P ³ 0.3mV.

amplitude de P en aVF: *1 point si 0.25mV £ l'amplitude de P < 0.3mV.*
2 points si l'amplitude de P ³ 0.3mV.

Réalisation d'au moins trois points pour une hypertrophie auriculaire droite.

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Hypertrophie bi-auriculaire

Les critères pour une éventuelle anomalie auriculaire gauche et une hypertrophie auriculaire droite (au moins deux points pour le test) ont été satisfaits.

(ECG ANORMAL)

Intervalle P-R prolongé

La durée de l'intervalle P-R était plus longue que:
*(21) * ($\sqrt[4]{}$(10 x intervalle RR)) + (20) [ms]*
ou 220ms, le plus faible quel qui soit avec une limite inférieure de 205 ms.

(ECG ANORMAL)

Tension ECG

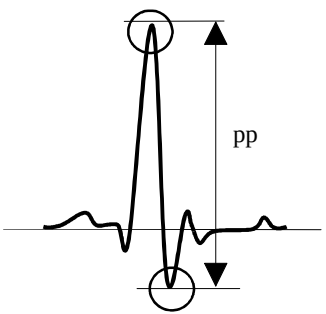
Faible voltage de dérivation distale

La somme des amplitudes (mesurées de pointe à pointe) de QRS des dérivations I, II et III était égale ou inférieure à 1.5mV, et la différence entre l'amplitude maximale de QRS de V4-V6 et l'amplitude minimale de QRS pour V1-V3 était > 0.7mV.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

Faible voltage

La somme des amplitudes de QRS de pointe à pointe pour les dérivations I, II et III est égale ou inférieure à 1.5mV, et la différence entre l'amplitude QRS maximale (= max R, R') pour V4-V6 et l'amplitude minimale de QRS (= min Q, S, S') pour V1-V3 est égale ou inférieure à 0.7mV.



$$\left(\text{å } (ppI;\ ppII,\ ppIII) \text{ £ } 1.5mV \right) \quad ET$$

$$\left((l'\ amplitude\ maximale\ (R,\ R')\ pour\ une\ des\ dérivations V4,\ V5,\ V6) - (l'\ amplitude\ \ minimale\ \ (Q,\ S,\ S')\ pour\ une\ des\ dérivations V1,\ V2,\ V3) \text{ £ } 0.7mV \right)$$

(ECG ANORMAL)

Français

Blocs

Bloc de branche droit

La durée totale QRS était d'au moins 130ms. Le quotient R/S pour la dérivation V2 était plus grand que 1, ou une onde S inférieure à 0.20mV a été détectée dans les dérivations I et V6. Dans les dérivations V1 ou V2 un complexe QRS du type (Q)RSR' a été constaté. La déflection intrinsicoide se produit en V1 and V2 > 60ms après le début de QRS.

(ECG ANORMAL)

Bloc de branche droit incomplet

La durée totale du QRS ne dépassait pas 130ms. Dans la dérivation V1 ou V2 une onde QRS marqué ou du type RSR' a été détecté. La déflection intrinsicoide se produit en V1 et V2 > 60ms après le début de QRS.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Bloc de branche gauche

La durée totale de QRS dépassait 130ms. Le quotient R/S de la dérivation V2 était inférieur à 1. Si une onde S a été constatée en I et V6, elle ne dépassait pas -0.2mV et le quotient R/S était ³ 1. L'amplitude de l'onde Q soit pour la dérivation I soit V6 était ³ -0.09mV et la vélocité spatiale absolue moyenne dans le deuxième tiers de QRS < 58.5 mV/s

(ECG ANORMAL)

Bloc de branche gauche incomplet

Identique au bloc de branche gauche, sauf pour la durée totale de QRS qui était comprise entre 130ms et 120ms.

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Blocs (Suite)

Bloc intraventriculaire atypique

La durée totale de QRS était au moins de 130ms. Ni les critères pour un bloc de branche gauche, ni ceux pour un bloc de branche droit, ni ceux pour un bloc fasciculaire antérieur gauche ou postérieur gauche n'ont été satisfaits.

(ECG ANORMAL)

Trouble de conduction intraventriculaire

La durée totale de QRS était inférieure à 130ms mais supérieure ou égale à 120ms. Aucun des critères pour un bloc de branche gauche incomplet, bloc fasciculaire antérieur gauche ou postérieur gauche n'étaient satisfaits.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Bloc fasciculaire antérieur gauche

Aucune onde Q n'a été détectée dans la dérivation aVF, c'est à dire la dépolarisation ventriculaire a commencé, dirigée vers le bas. Le quotient R/S de la dérivation aVF était de 0.6 ou moins, et l'axe électrique se situait entre -30 et -120 degrés. Une onde S d'amplitude -0.25mV doit se trouver en V6. La durée de QRS £120ms mais peut s'allonger en présence de BBD.

(ECG ANORMAL)

Blocs (Suite)

Bloc fasciculaire postérieur gauche

L'axe électrique se trouve situé entre +115° et +180°. Les amplitudes des ondes Q dans les dérivations II, III et aVF étaient £-0.02mV, et les durées de Q dans III, aVF étaient £ 40ms. L'amplitude de R ou R' dans II était ³0.8mV, et dans III ³1.0mV. La durée de l'onde QRS £120ms mais peut s'allonger en présence de BBD.

(ECG ANORMAL)

Bloc bifasciculaire

Un bloc fasciculaire antérieur gauche ou un bloc fasciculaire postérieur gauche s'est présenté conjointement avec un bloc de branche du faisceau droit.

(ECG ANORMAL)

Modification de QRS

Ce programme cherche les signes de lésions/infarctus du myocarde par une approche en trois temps:

- premièrement, on examine le vecteur cardiogramme, construit à partir des électrocardiogrammes des 12 dérivations (X=17/16*V6,Y=9/16(II+III), Z=(2*V6-25*V2)/54), pour mettre en évidence des irrégularités indiquant une lésion cardiaque;
- deuxièmement, on examine la repolarisation et on recherche des anomalies concomitantes
- troisièmement, on examine l'ECG pour le diagnostic correspondant aux ondes Q/QS.

Si seul le premier temps a un résultat positif, la mention 'ne peut exclure' est ajoutée; si les deux premiers temps donnent des résultats positifs, la mention 'à considérer' est utilisée. Si les trois temps donnent un résultat positif, la mention 'certain de' est attachée au diagnostic de lésion/infarctus du myocarde.

Noter: **NE PEUT EXCLURE** est remplacé par **A CONSIDERER** dans les conclusions suivantes si en plus des anomalies de QRS, des ondes T inversées pathognomonique ont été détectées dans les dérivations inappropriées, c'est à dire:

- II et aVF pour la région inférieure
- V1, V2 et V3 pour la région antéroseptale
- V4, V5 et V6 pour la région antérolatérale
- I et aVL pour la région latérale

QRS (T) modifié, une lésion antéroseptale ne peut être exclue

Départ pathologique de la dépolarisation ventriculaire. Les vecteurs QRS initiaux étaient dirigés vers le bas et la gauche, et ont conservés cette direction durant la plupart de la dépolarisation ventriculaire, au lieu d'être dirigés vers l'avant les premières 30ms puis vers l'arrière gauche.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

Modification de QRS

QRS (T) modifié, une lésion antérolatérale ne peut être exclue

La dépolarisation a démarré normalement, les vecteurs initiaux QRS étant dirigés vers l'avant et la droite. Cependant, au lieu de se diriger vers l'arrière gauche, les vecteurs se sont tournés encore plus loin vers l'arrière droite.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

QRS (T) modifié, une lésion latérale ne peut être exclue

La dépolarisation ventriculaire a démarré normalement, les vecteurs initiaux étant dirigés vers l'avant et la droite. Cependant, au lieu de se tourner vers l'arrière gauche, les vecteurs sont restés dirigés vers l'avant et encore plus vers la droite que la normale, c'est à dire le changement vers la droite a été retardé.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

QRS (T) modification, une lésion inférieure ne peut être exclue

Pendant les premières 10 à 20ms les vecteurs QRS initiaux étaient dirigés vers le haut, ce qui est encore normal, mais au lieu de se diriger immédiatement vers le bas, les vecteurs QRS sont restés dirigés vers le haut pendant au moins les premières 40ms de la dépolarisation ventriculaire et le sont restés pour la plus grande partie de la dépolarisation ventriculaire.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

Infarctus du Myocarde

Le diagnostic d'infarctus du myocarde exige la détection d'au moins une onde Q ou QS pathognomonique (Q/QS), c'est à dire une onde Q dont l'amplitude est au moins 25% de celle de l'onde R suivante, soit au moins 30µV, dans les dérivations I, II, aVL, aVF, ou V1 à V6, et que la durée de Q³ 30ms.

Le programme d'interprétation de l'ECG permet de détecter les infarctus du myocarde dans les régions suivantes:

septale	*Q/QS en V2*
antéroseptale	*Q/QS pour au moins deux des dérivations V1 à V3.*
antérieure	*Q/QS en V4 seulement, ou Q/QS en V4 combiné avec Q/QS de n'importe quelle dérivation de V1 à V3 sans tenir compte de Q en V5, V6.*
antérolatérale	*Q/Qs soit pour V5 soit V6, ou Q/QS dans au moins deux des dérivations de V4 à V6.*
latérale	*Antérolatérale et Q/QS en I et/ou aVL*
supérolatérale	*Q/QS en I et aVL*
inférolatérale	*Q/QS en II et/ou aVF et Q/QS en V6*
inférieure	*Q/QS en II et/ou aVF*

Le diagnostic de lésion cardiaque sera remplacé par celui d'infarctus du myocarde si un Q/QS a été détecté. Le patient doit être âgé d'au moins 30 ans, sinon INFARCTUS sera remplacé par LESION CARDIAQUE.

Si seulement une onde Q/QS a été détectée dans une certaine région, le diagnostic suivant apparaît:

QRS (T) modifié, infarctus..... à considérer

Infarctus du Myocarde

Si plus d'une onde Q/QS a été détectée dans une certaine région, le diagnostic suivant sera donné:

QRS (T) modifié, infarctus .....certain

Exception: En région septale, toujours accompagné de "ne peut exclure"'.

Quand un diagnostic ***d'infarctus du myocarde*** *est proposé, le programme essaie alors de le dater:*

*"**Probablement ancien**"*	*apparaîtra si une élévation de ST est détectée dans les dérivations respectives*
*"**Probablement récent**"*	*apparaîtra si au moins deux élévations de ST sont détectées dans les dérivations respectives*
"Age indéterminé"	*apparaîtra dans tous les autres cas si aucun changement spécifique de ST et de T n'a été détecté dans les dérivations définissant la localisation de l'infarctus. Pas d'élévation de ST dans les dérivations respectives.*

Un diagnostic d'infarctus du myocarde sera toujours classifié comme

ECG ANORMAL

Morphologie de ST et T

Noter: Une morphologie de ST-T n'est pas diagnostiquée, quand sont détectés soit une HVD (hypertrophie ventriculaire droite) avec repolarisation anormale, soit une HVG (gauche) et repolarisation anormale, soit un BBD (bloc de branche droit), un BBG (gauche) ou un BIA (bloc intraventriculaire atypique).

Elévation de ST-T, considérer un infarctus antérieur aigu

La somme des élévations de ST pour les dérivations V1 à V6 est ³ 1mV et l'élévation de ST ³ 0.3 mV pour au moins deux des dérivations de V1 à V6. N'est pas diagnostiqué en cas de WPW, BBG ou BIA.

(ECG ANORMAL)

Elévation de ST-T, considérer un infarctus inférieur aigu

La somme des élévations de ST dans les dérivations I à III, aVF, V5, V6 et la somme de la dépression ST pour V1 à V4 est ³ 1mV et l'élévation ST ³ 0.2mV pour au moins deux des dérivations II, III et aVF. N'est pas diagnostiqué en cas de WPW, BBG, BBD ou BIA.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique antéroseptale

ST sous-décalé d'au moins 0.25mV dans au moins une des dérivations V2 ou V3, aucun signe dans le QRS d'un infarctus ou d'une lésion antéroseptale du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique antérieure

ST sous-décalé d'au moins 0.25mV dans une combinaison de dérivations autre que celle typiques des lésions antéroseptales et antérolatérales, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus antérieur du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Morphologie de ST et T (Suite)

Anomalie de ST, possible lésion antérolatérale sous-endocardique

ST sous-décalé d'au moins 0.25mV dans une au moins des dérivations V4, V5 et V6, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique latérale

ST sous-décalé d'au moins 0.25mV dans les dérivations V5 ou V6, et d'au moins 0.15mV dans les dérivations I et aVL, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus latéral du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique latérale haute

ST sous-décalé d'au moins 0.15mV pour les dérivations I ou aVL, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus latéral du myocarde détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST, possible lésion sous-endocardique inférieure

ST sous-décalé d'au moins 0.15mV pour les dérivations II et aVF, et aucun signe QRS de lésion ou infarctus inférieur du myocarde détecté.

(ECG ANORMAL)

Morphologie de ST et T (Suite)

Anomalie de ST, possible lésion inférolatérale

ST sous-décalé d'au moins 0.15mV dans les dérivations II et aVF, et au moins de 0.25 mV en V6, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus inférieur du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie non spécifique de ST

ST < -0.05mV et > -0.01mV et aucune autre anomalie de ST ou abaissement mentionnés plus haut n'ont été détectés.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

Anomalie de ST & T, considérer une ischémie antéroseptale ou une surcharge ventriculaire droite

ST sous-décalé de 0.05 à 0.09mV avec une onde T biphasique ou négative, ou ST sous-décalé de 0.10 à 0.24mV avec un T plat, biphasique ou négatif dans au moins une des dérivations V1, V2 et V3, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus antéroseptal du myocarde n'ont été détectés. Aussi:

- *ST£ -0.1 mV et -0.05 mV £ T < Tmin (=T plat)*
  OU
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif dans la même dérivation*
  OU
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif dans la même dérivation*

(ECG ANORMAL)

Français

Morphologie de ST et T (Suite)

Anomalie de ST & T, considérer une ischémie antérieure ou une surcharge ventriculaire gauche

ST sous-décalé de 0.05 à 0.09mV avec T biphasique ou négatif, ou ST sous-décalé de 0.10 à 0.24mV avec T plat, biphasique ou négatif pour des combinaisons de dérivations précordiales autres que celles typiques d'une ischémie antéroseptale et antérolatérale ou d'une surcharge ventriculaire. Aussi:

- *ST£ -0.1 mV et -0.05 mV £ T < Tmin (=T plat)*
  OU
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 (T inversé, c'est à dire QRS en général positif dans la même dérivation)*
  OU
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 (T inversé, c'est à dire QRS en général positif dans la même dérivation)*

(ECG ANORMAL)

Anomalie ST & T, considérer une ischémie antérolatérale ou une surcharge ventriculaire gauche

ST sous-décalé ³ 0.05mV avec T biphasique ou négatif, ou ST sous-décalé de 0.10 à 0.24mV avec T plat, biphasique ou négatif pour au moins deux des dérivations V4, V5 et V6, et aucun signe QRS d'une lésion ou d'un infarctus antérolatéral du myocarde n'a été détecté. Aussi:

- *ST£ -0.1 mV et -0.05 mV £ T < Tmin (=T plat)*
  OU
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif dans la même dérivation*
  OU
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif dans la même dérivation*

(ECG ANORMAL)

Morphologie de ST et T (Suite)

Anomalie de ST & T, considérer une ischémie latérale ou une surcharge ventriculaire gauche

ST sous-décalé de ³ 0.05mV avec T plat, biphasique ou négatif pour au moins une des dérivations I, aVL, V4 et V5 et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus latéral du myocarde n'a été détecté. Aussi:

- *ST£ -0.1 mV et -0.05 mV £ T < Tmin (=T plat) OU*
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation OU*
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation*

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST & T, considérer une ischémie latérale haute ou une surcharge ventriculaire gauche

ST sous-décalé de ³ 0.05mV avec T plat, biphasique ou négatif pour au moins une des dérivations I ou aVL et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus latéral du myocarde n'a été détecté. Aussi:

- *ST£ -0.1 mV et -0.05 mV £ T < Tmin (=T plat) OU*
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation OU*
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation*

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST & T, considérer une ischémie inférieure ou une surcharge ventriculaire gauche

ST sous-décalé de ³ 0.05mV avec T plat, biphasique ou négatif dans les dérivations II ou aVF, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus inférieur du myocarde n'a été détecté. Aussi:

- *ST£ -0.1 mV et -0.05 mV £ T < Tmin (=T plat) OR*
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation OU*
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation*

(ECG ANORMAL)

Français

Morphologie de ST et T (Suite)

Anomalie de ST & T, considérer une ischémie inférolatérale ou une surcharge ventriculaire gauche

ST sous-décalé de ³ 0.05mV avec T plat, biphasique ou négatif pour les dérivations II ou aVF et V6, et aucun signe QRS d'une lésion ou d'un infarctus inférieur du myocarde n'a été détecté. Aussi:

- *ST£ -0.1 mVet -0.05 mV £ T < Tmin (=T plat)* *OU*
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation OU*
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour une même dérivation*

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST & T, considérer une lésion récente ..... du myocarde ou du péricarde

ST élevé d'au moins 0.20mV dans au moins deux des dérivations V ou de 0.1mV dans deux des dérivations inférieures (II, aVF, III) et suivi par une onde T plate ou négative, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus du myocarde n'a été détecté dans la même région. ST > 0.5T. Aussi:

- *ST£ -0.1 mV et -0.05 mV £ T < Tmin (=Tplat)* *OU*
- *ST£ -0.1 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire que QRS reste en général positif pour la même dérivation OU*
- *ST£ -0.05 mV et T' ou T < -0.05 avec T inversé, c'est à dire QRS en général positif pour la même dérivation*

(ECG ANORMAL)

Anomalie de ST-T non spécifique (élévation)

Au moins deux des critères suivants sont valables: une élévation de ST d'au moins 0.2mV est détectée dans une des dérivations, ou selon la direction principale électrique d'une onde T, une amplitude dépasse la limite supérieure (upper limit), voir tableau page 43, ou une amplitude reste inférieur à la limite inférieure (lower limit) décrit au tableau à la page 43.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Morphologie de ST et T (Suite)

Anomalie de T dans les dérivations antéroseptales

T ou T‘ <0.05mV avec T biphasique ou négative dans au moins une des dérivations V2 et V3, et aucun signe QRS de lésion ou d’infarctus antéroseptal n’a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de T dans les dérivations antérieures

T biphasique ou négatif dans les combinaisons de dérivations précordiales, autres que celles typiques des lésions antéroseptales et antérolatérales, a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de T dans les dérivations antérolatérales

T biphasique ou négatif pour au moins deux des dérivations V4, V5 et V6, et aucun signe QRS de lésion ou d’infarctus antérolatéral du myocarde n’a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de T dans les dérivations latérales

T biphasique ou négatif pour au moins une des dérivations I, aVL et V6, et aucun signe QRS de lésion ou d’infarctus latéral du myocarde n’a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Morphologie de ST et T (Suite)

Anomalie de T pour les dérivations latérales hautes

T biphasique ou négatif dans les dérivations I et aVL, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus latéral du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de T dans les dérivations inférieures

T biphasique ou négatif dans les dérivations II ou aVF, et aucun signe QRS d'une lésion ou d'un infarctus inférieur du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie de T dans les dérivations inférolatérales

T biphasique ou négatif dans les dérivations II ou aVF et V6, et aucun signe QRS de lésion ou d'infarctus inférieur du myocarde n'a été détecté.

(ECG ANORMAL)

Anomalie non spécifique de T

T plat. -0.05mV < T < T minimum et aucun changement de T autre que ceux mentionnés plus haut n'a été détecté.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Morphologie de ST et T (Suite)

Tableau de l'onde-T (amplitudes en mV)

		aVL	I	-aVR	II	aVF	III
NORMALE	Limite sup.	0.22	0.35	0.34	0.43	0.31	0.22
	Limite inf.	-0.05	0.07	0.09	0.08	0.00	-0.12
APLATIE	Limite sup.	—	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	—
NEGATIVE	Limite inf.	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.13

		V1	V2	V3	V4	V5	V6
NORMALE	Limite sup.	0.39	1.01	1.07	1.04	0.78	0.49
	Limite inf.	-0.13	0.17	0.20	0.16	0.13	0.08
APLATIE	Limite sup.	—	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
NEGATIVE	Limite inf.	-0.14	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05

Intervalle QT

Intervalle QT élargi

Un intervalle QTc de durée supérieure ou égale à 470ms a été détecté mais aucun infarctus, ischémie ou surcharge ventriculaire n'ont été détectés

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Hypertrophie

Hypertrophie ventriculaire gauche

Noter qu'il n'y a pas d'interprétation de HVG en cas de BBG, BBD de bloc non spécifique et de pré-excitation.
Pour la détection d'une hypertrophie ventriculaire gauche, des points sont attribués aux différentes caractéristiques de l'ECG probablement dues à cette affection et selon les critères suivants (attribution des points selon** Romhilt-Estes **modifié):
amplitudes QRS: 3 points si

- *la somme de l'amplitude de R en dérivation V5 et de la valeur absolue de l'amplitude de S en V1 dépasse la limite calculée selon le sexe et l'âge (Sokolow-Lyon). Pour chaque 0.5mV au-dessus de la limite, un point supplémentaire est attribué.*
- *la plus grande déviation de R ou de S dans les dérivations distales était supérieure ou égale à la limite calculée selon le sexe et l'âge (pour chaque 0.3mV au dessus de la limite, un point supplémentaire est attribué.)*
- *la plus grande déviation de S dans les dérivations V1 à V2 était supérieure ou égale à la limite calculée selon le sexe et l'âge (pour chaque 0.5mV au dessus de la limite, un point supplémentaire est attribué).*
- *la plus grande déviation de R dans les dérivations V5 à V6 était supérieure ou égale à la limite calculée selon le sexe et l'âge (pour chaque 0.5mV au dessus de la limite, un point supplémentaire est attribué).*

Parmi les deux premiers critères, est choisi celui avec le plus de points; puis on choisit à nouveau entre celui-ci et les deux derniers critères celui qui a le plus de points.

Hypertrophie (Suite)

ST & T: 3 points si

un ST abaissé ou une onde négative ou biphasique ont été détectés dans les dérivations I, aVL, aVF, V5 ou V6. Seulement 1 point est attribué si le patient est sous traitement digitalique.

HAG: 3 points si

une hypertrophie auriculaire gauche a été constatée et les critères d'amplitude ont apportés trois points au moins.

Axe électrique: 2 points si

l'axe de QRS se situe entre -15 à -120 degrés.

Autres critères de QRS: 1 point chacun si

- *l'intervalle entre le début de QRS et le vecteur maximum de QRS dépasse 55ms*
- *la durée totale de QRS dépasse 100ms et aucune onde Q pathologique n'a été détectée*
- *présence d'une fibrillation auriculaire avec réponse ventriculaire rapide*

Critère modéré d'amplitude pour une hypertrophie ventriculaire gauche

Le patient est âgé d'au moins 18 ans, et de tous les critères d'hypertrophie ventriculaire gauche seul celui de l'amplitude n'a été satisfait, mais avec juste 3 à 5 points.

(ECG PROBABLEMENT NORMAL)

Critère d'amplitude pour une hypertrophie ventriculaire gauche

Le patient est âgé au moins de 18 ans et de tous les critères d'hypertrophie ventriculaire gauche, seul celui de l'amplitude a été satisfait, avec au moins 6 points.

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Hypertrophie (Suite)

Considérer une hypertrophie ventriculaire gauche

Le patient est âgé d'au moins 18 ans et les critères précédents ont donné au moins 5 points (3 de ces points doivent provenir du critère d'amplitude). Si plus de 3 points ont été calculés sur le critère d'amplitude, 3 seulement sont retenus, c'est à dire 3 points seulement du critère d'amplitude sont ajoutés au total.

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Hypertrophie ventriculaire gauche

Le patient est âgé d'au moins 18 ans et les critères précédents ont attribués 6 points à l'ECG (3 devant provenir du critère d'amplitude) et 0 point pour ST. Si plus de 3 points sont calculés à partir du critère d'amplitude, 3 seulement sont retenus, c'est à dire 3 points seulement du critère d'amplitude sont ajoutés au total.
La mention ***'anomalie de la repolarisation '*** *est ajoutée à la conclusion précédente si des points ont été attribués à STT.*

(ECG ANORMAL)

Hypertrophie ventriculaire droite

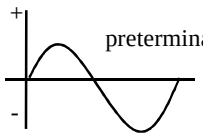
Noter qu'il n'y a pas de HVG en cas de BBD, BBG, bloc non spécifique et pré-excitation.
Pour la détection d'une hypertrophie ventriculaire droite, des points sont attribués aux différentes caractéristiques de l'ECG selon les critères suivants:
Amplitudes: 3 points si

- *la déviation de R en V1 dépassait la limite calculée selon le sexe et l'âge*
- *la déviation de S dans la même dérivation n'est pas inférieure à la limite calculée selon le sexe et l'âge (ces limites sont différentes en cas de BBD incomplet)*
- *une onde S inférieure à la limite calculée selon le sexe et l'âge a été détectée en V5 ou V6, et le quotient R/S était inférieur à la limite calculée selon le sexe et l'âge pour ces dérivations.*

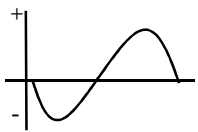
Hypertrophie (Suite)

ST & T: 3 points si

- *un abaissement de ST et une onde T négative ou biphasique ont été détectée dans les dérivations V1 ou V2. Seulement 1 point est attribué si le patient est en cours de traitement digitalique.*
- *pente ST < -0.45mV/s*
- *onde T négative, ST < -0.05 mV, T biphasique, préterminale négative (voir l'illustration)*



preterminale positive



preterminale negative

Axe électrique: 2 points si

L'axe de QRS se situe entre +110 à +180 degrés, ou entre -120 à -180 degrés.

1 point si

L'axe de QRS se situe entre +90 à +110 degrés

Durée de QRS: 1 point si

- *la durée totale de QRS est comprise entre 100ms et 120ms (100ms < durée de QRS £120ms)*
- *l'incidence d'une déviation intrisicoide de V1 > 0.04s après le début de QRS*

Considérer une hypertrophie ventriculaire droite

Un total de 4 points pour l'ECG selon les critères précédents ou de 3 points en présence d'une hypertrophie auriculaire droite ou d'un axe électrique sagittal (c'est à dire une configuration S1, S2, S3).

(ECG PROBABLEMENT ANORMAL)

Hypertrophie ventriculaire droite

Un total d'au moins 5 points pour l'ECG selon les critères précédents.

(ECG ANORMAL)

Conclusions diverses

Configuration S1, S2, S3

Une onde S d'au moins 0.2mV a été détectée dans au moins deux des dérivations I, II et III, et le quotient R/S n'a pas dépassé 0.25 dans les mêmes dérivations.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Considérer un syndrome WPW, type A

Des ondes delta ont été détectées dans au moins 3 dérivations. La somme de QRS était positive dans la dérivation V1. La durée de QRS doit être <160ms. Si l'axe P <0° ou > 90° alors les ondes delta doivent être détectées dans 5 dérivations; si le temps PQ > limite inférieure alors les ondes delta doivent être détectées dans 5 dérivations.

(ECG ANORMAL)

Possible syndrome WPW, type B

Des ondes delta ont été détectées dans au moins trois dérivations. La surface de QRS était négative en V1. La durée de QRS doit être supérieure à <150ms. Si l'axe P <0° ou > 90° alors les ondes delta doivent être détectées dans 5 dérivations; si le temps > limite inférieure alors les ondes delta doivent être détectées dans 5 dérivations.

(ECG ANORMAL)

Conclusions Diverses

Zone de transition R-S dans les dérivations V déplacée vers la droite

Pas d'onde Q pathologique en V1 - V6. Un quotient R/S d'au moins 3 a été détecté en V2, et la durée de QRS dépassait 120ms.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

Zone de transition R-S dans les dérivations V déplacée vers la gauche

Pas d'onde Q pathologique en V1 - V6. Un quotient R/S inférieur à 0.75 a été détecté en V5, et la durée de QRS était supérieure à 120ms.

(ECG DANS LES LIMITES DE LA NORMALE)

* Possible inversion des dérivations de bras

Les complexes QRS dans les dérivations I et V6 ont été plus discordants que concordants, et l'onde P dans la dérivation I était < 0.04mV. (P(I) < 0.04mV; l'axe de QRS < -100° ou > 120°

Faible sensibilité

Quand la sensibilité sélectionnée est 'BASSE', les conclusions suivantes se rapportant à des observations non spécifiques de l'ECG sont supprimées:

- *Axe indéterminé*
- *Retard intraventriculaire non spécifique*
- *Abaissement non spécifique de ST*
- *Anomalie non spécifique de T*
- *Anomalie non spécifique de ST-T (élévation)*
- *Ne peut exclure une lésion du myocarde*
- *Critère d'amplitude modéré pour HVG*

Si une des conclusions précédentes a été supprimée, et si aucune autre anomalie n'a été trouvée, la classification normal/anormal sera remplacée par "Anomalies non spécifiques de l'ECG".
La conclusion "Fibrillation/flutter auriculaire" est remplacée par "Rythme irrégulier, pas d'onde P détectée".

Interprétation Pédiatrique

Comme les caractéristiques de l'ECG changent pendant l'enfance et l'adolescence, des paramètres basés sur l'âge doivent être appliqués à l'interprétation pédiatrique de l'ECG pour mieux évaluer ses variations.
Le programme SCHILLER d'interprétation de l'ECG pour enfants a été développé en collaboration avec des cardiologues éminents de CHU, pour des enfants à partir de la naissance et jusqu'à 18 ans.
Le programme SCHILLER d'interprétation de l'ECG pour les enfants se divise en plusieurs catégories d'âge:

- *les premières 24 heures de la vie du nouveau-né*
- *1-2 jours*
- *3-6 jours*
- *7-30 jours*
- *1-2 mois*
- *3-5 mois*
- *6-11 mois*
- *1-2 ans*
- *3-4 ans*
- *5-7 ans*
- *8-11 ans*
- *12-17 ans*

La description des principales différences entre les conclusions de l'interprétation données dans le programme SCHILLER d'interprétation pédiatrique et le programme pour adultes est donnée dans les pages suivantes.

Analyse du rythme

Pour l'analyse du rythme la seule distinction entre adultes et enfants consiste à appliquer les limites qui sont fonction de l'âge.

Interprétation Pédiatrique (Suite)

Syndrome WPW

Les limites liées à l'âge sont appliquées. Les ondes delta sont recherchées sur les 12 dérivations standard. La présence d'onde delta dans au moins 3 dérivations , d'un intervalle PQ inférieur à 150 ms (configuration WPW de type A) ou inférieur à 140 ms (configuration WPW de type B) satisfera les critères d'un syndrome Wolff-Parkinson-White. Quand l'axe frontal P se situe en dessous de 0° ou au dessus de 90°, les ondes delta doivent être présentes dans au moins 5 dérivations et la durée de l'intervalle PQ ne doit pas dépasser la durée moyenne liée à l'âge. Quand le quotient R/S de la dérivation V1 est inférieur à 1, la conclusion ***WPW de type B*** *est donnée, sinon la conclusion* ***WPW de type A*** *apparaîtra.*

Analyses du segment ST et de l'onde T

Pour les enfants de moins de 12 ans, les dérivations V1 à V4 ne sont pas utilisées pour analyser ST &T et les signes d'infarctus du myocarde ne sont pas interprétés. Les anomalies de contour sont interprétées comme pour un ECG d'adulte.

Dextrocardie

Pour un diagnostic de ***dextrocardie****, la somme des amplitudes de R et |S| dans la dérivation V1 doit dépasser la somme de R et de |S| dans les dérivations V5 et V6 d'au moins 90% chacune, aucun critère de bloc intraventriculaire ne devrait être satisfait et au moins deux dérivations I, aVL, V5 et V6 devrait SOIT avoir une amplitude de Q > 1/4 de la somme des amplitudes de R et |S| et une amplitude de R > 100µV SOIT devrait montrer une configuration RSR' avec une amplitude de R < 50µV , une amplitude de R' > 100µVet une amplitude de S > 1/4 de la somme des amplitudes de R et |S|.*

Interprétation Pédiatrique (Suite)

Interprétation de l'onde P

L'interprétation d'une activité auriculaire est faite, telle que intervalle P-R élargi, hypertrophie bi-auriculaire, hypertrophie auriculaire droite, anomalie auriculaire gauche, possible anomalie auriculaire gauche ou droite.
La conclusion ***intervalle P-R élargi*** *est donnée pour une durée de PR plus grande que la limite fonction de l'âge du patient (le P limite est défini comme étant inclus dans les 98 % d'un échantillon de population (pour l'âge du patient) + 20 ms).*
*Le critère d'****anomalie auriculaire gauche possible*** *est satisfait, quand PTF (= P force terminale, résultant de la plus grande amplitude de la portion terminale négative de l'onde P dans la dérivation V1 et sa durée) est < -6mVms .*

*Une conclusion d'****anomalie auriculaire gauche*** *est donnée quand l'amplitude de la portion négative de P dans la dérivation V1 est < -200µV ou quand la durée de l'onde P dépasse 140 ms et l'amplitude de la portion négative de P dans la dérivation V1 est <-100µV .*
La conclusion de ***hypertrophie auriculaire droite*** *est donnée quand un maximum de P > 250µV est présent sur au moins une dérivation.*
*Le critère d'****hypertrophie biauriculaire*** *est satisfait en présence d'hypertrophie auriculaire gauche et droite.*

Détermination de l'axe électrique

La détermination de l'axe électrique se fait comme pour un adulte, cependant, la conclusion ***'axe normal vu l'âge'*** *ou* ***'axe anormal vu l'âge'*** *dépend des valeurs limites liées à l'âge.*

Interprétation Pédiatrique (Suite)

Voltages ECG

*Une interprétation de **faible voltage** est faite quand les amplitudes de QRS de pointe à pointe ne dépassent pas 500 µV dans aucunes des dérivations frontales. Quand les amplitudes de QRS de pointe à pointe dans les dérivations frontales se situent 500µV et 1000µV (exclus) et que les amplitudes de QRS de pointe à pointe des dérivations thoraciques se trouvent en dessous de 1500µV, alors les critères de **faible voltage** sont satisfaits également.*

Trouble de la conduction intraventriculaire

En général, on ne recherche les troubles de la conduction intraventriculaire en présence de 'WPW'.

Bloc de branche gauche

1. *La durée de QRS la limite liée à l'âge. Le quotient R/S dans les dérivations V1 et V2 ne dépasse pas 1. Si S (en V6) est inférieur à la valeur normale pour l'âge, alors S (en I) devrait être ³ -0.2 mV.*
2. *Le quotient R/S dans la dérivation V6 doit correspondre à la valeur limite pour l'âge, et même chose pour le quotient R/S dans la dérivation I. Q de la dérivation I doit être ³ -0.05 mV, et en V6 ³ -0.03 mV. La vélocité spatiale moyenne de l'ECG dans les deux derniers tiers du QRS doit être inférieure à la valeur limite (58,5 mVs).*

*Si aucune des conditions mentionnées dans le paragraphe 2 ne sont satisfaites, soit l'interprétation de '**bloc intraventriculaire non spécifique'** (quand les valeurs limites pour les blocs sont dépassées) soit celle de '**trouble de la conduction intraventriculaire non spécifique**' (quand les valeurs limites de trouble de la conduction sont dépassées) est faite. Sinon la conclusion de '**bloc de branche gauche**' ou **'bloc incomplet de branche gauche'** est donnée, selon la situation. La durée de QRS doit être suffisante dans tous les cas.*

Interprétation Pédiatrique (Suite)

Bloc de branche droit

Les critères de BBD sont satisfaits en absence de BBG ou en présence d'un complexe QRS avec tracé en forme de M ou de W dans les dérivations V1 ou V2.
Quand ces conditions sont satisfaites, soit une interprétation de ***'bloc de branche droit****' est faite (si les valeurs limites pour blocs sont dépassées) soit une interprétation de '****bloc de branche droit incomplet'*** *(si les valeurs limites de trouble de la conduction sont dépassées).*

Blocs fasciculaires gauches

Les critères pour la présence d'un bloc fasciculaire antérieur gauche sont les suivants: durée de QRS < valeur limite pour l'âge (durée de QRS ³ valeur limite seulement en présence de BBD); -30° ³ axe de QRS > -120°; pas d'onde Q dans la dérivation aVF; le quotient R/S dans la dérivation aVF £ 0.6; S dans la dérivation V6 £ valeur limite de grande amplitude de S en V6.
Les critères pour la présence d'un bloc fasciculaire postérieur gauche: la durée de QRS < valeur limite pour l'âge du patient (durée de QRS ³ valeur limite seulement en cas de BBD); 115° £ axe de QRS £ 180°; R ou R' dans la dérivation II ³ 0.8 mV; R ou R' dans la dérivation III ³ 1.0 mV; Q £ -0.02 mV dans les dérivations II,III,aVF; la durée de Q dans les dérivations III,aVF £ 40 ms.

Intervalle QT élargi

Quand la valeur limite pour l'âge est dépassée, une interprétation de ***intervalle QT élargi*** *est faite à condition qu'aucun trouble de la conduction intraventriculaire (bloc inclus), d'ischémie ou de surcharge ventriculaire gauche ne soit détecté.*

Interprétation Pédiatrique (Suite)

Hypertrophie ventriculaire

Hypertrophie ventriculaire gauche

Pas d'interprétation de HVG en cas de blocs ou de syndrome WPW.
*La conclusion '**considérer une hypertrophie ventriculaire gauche'** est donnée quand soit |S V1| > limite , |S V1| > 0.25* valeur QRS de pointe à dépression soit quand R dans la dérivation V6 > valeur limite -0.2mV.*
*Une '**Hypertrophie ventriculaire gauche**' est considérée quand les conditions pour 'hypertrophie ventriculaire gauche possible' sont remplies et quand |S V1| > valeur limite +0.5 mV et R en V6 > valeur limite +0.5 mV ou quand (R V6 +|S V1|) > limite.*
*Une '**Hypertrophie ventriculaire gauche avec anomalie de la repolarisation'** est envisagée quand les conditions pour une hypertrophie ventriculaire gauche sont remplies et quand dans l'une des dérivations I,aVL,V4,V5,V6 les critères suivants sont trouvés: amplitude de ST < amplitude de J, amplitude de ST < -0.05 mV, et amplitude de R ³ 1.1 mV.*
*La conclusion '**hypertrophie ventriculaire gauche avec surcharge**' est donnée quand les conditions pour une hypertrophie ventriculaire gauche avec anomalie de la repolarisation sont remplies et quand dans les dérivations I,aVL,V4,V5,V6 au moins deux montrent les caractéristiques suivantes: max (R,R') > |min (Q,S,S')| et amplitude de T < amplitude de ST et < -0.2 mV .*

Hypertrophie ventriculaire droite

Pas d'interprétation de HVD en cas de BBG, BBD, de bloc non spécifique ou de syndrome WPW.
En cas de bloc de branche droit incomplet, il n'y a pas de détection d'hypertrophie ventriculaire droite quand max (R,R') est £ 1.5 mV (1 mV pour les enfants de moins de 1an).

Interprétation Pédiatrique (Suite)

*L'interprétation '**Considérer une hypertrophie ventriculaire droite**' est donnée quand l'une des conditions suivantes est remplie:*

- *min (S,S') < valeur limite de S de -0.2 mVet |min (S,S')| > 0.25* (max (R,R') - min (Q,S,S') dans la dérivation V6, ou*
- *S ou S' en V6 n'est pas égal à 0et le quotient R/S en V6 < limite, ou*
- *S ou S' en V1 n'est pas égal à 0 et le quotient R/S en V1 > limite, ou*
- *Q en V1 < -0.02 mV et R en V1 > 0.5mV, ou*
- *l'âge de l'enfant est compris entre 1et 8 ans et T en V1 > 0.1 mV et T' en V1 = 0, et une onde T négative ou biphasique a été détectée dans les dérivations V5 et V6.*

*Une **'Hypertrophie ventriculaire droite**' est suggérée quand max (R V1, R' V1) > valeur limite, ou quand Q en V1 < -0.02 mV et max (R V1, R' V1) > 0.75 mV .*

*L'interprétation d' **'hypertrophie ventriculaire droite avec trouble de la repolarisation'** est donnée quand les critères pour une hypertrophie ventriculaire droite ont été satisfaits et quand l'amplitude de ST < l'amplitude de J dans les dérivations V1,V2,V3 ou quand l'amplitude de ST ou de T dans les mêmes dérivations £ -0.1 mV et quand l'amplitude de ST ou de T dans les dérivations V4,V5,V6 n'égale ou ne dépasse -0.1 mV pas plus d'une fois.*

*La conclusion **'hypertrophie ventriculaire droite avec surcharge'** est donnée quand une dépression ST avec une onde inversée T d'amplitude inférieure à -0.2mV a été détectée dans au moins deux des dérivations V1,V2 et V3.*

Les valeurs limites et les critères d'interprétation pédiatrique de l'ECG sont basés sur les publications suivantes:

- *Davignon A et al. , Normal ECG standards for infants and children, Pediatr. Cardiol. 1979/80; 1:133-152.*
- *Liebman J, Plonsey R, Gilette PC, eds. Paediatric Cardiology. Williams and Wilkins, Baltimore 1982.*
- *Macfarlane PW, Veitch Lawrie TD,Comprehensive Electrocardiology, Pergamon Press, New York 1989*
- *Liebman J, Plonsey R, Rudy Y, Paediatric and Fundamental Electrocardiography, Martinus Nijhoff Publishing, Boston 1987*
- *Gutheil H, Kinder-EKG, Thieme, Stuttgart 1989*